MACROTESTG3 – COMBIG3

Bedienungsanleitung

© Copyright HT ITALIA 2014

Ausführung DE 1.01 27/03/2014

Inhalt:

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN 3
1.1. Vorwort 3
1.2. Während der Verwendung 4
1.3. Nach der Verwendung 4
1.4. Überspannungskategorien - Definitionen 4
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 5
2.1. Einführung 5
2.2. Messfunktionen 6
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH 7
3.1. Vorbereitende Prüfung 7
3.2. Versorgung des Messgerätes 7
3.3. Kalibrierung 7
3.4. Lagerung 7
4. NOMENKLATUR 8
4.1. Beschreibung des Geräts 8
4.2. Beschreibung Messzubehör 8
4.3. Tastenbelegung 9
4.4. Display-Beschreibung 9
4.5. Startbildschirm 9
5. HAUPTMENÜ 10
5.1. Geräte-Einstellungen 10
5.1.1. Sprache 10
5.1.2. Automatische Ausschaltung des Displays und des Tastentons 11
5.1.3. System 11
5.1.4. Einstellung vom Namen des Benutzers 11
5.1.5. Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems 11
6. BEDIENUNGSANLEITUNG 12
6.1. LOWΩ: Niederohmmessung / Durchgangsprüfung 12
6.1.1. Anomalien 15
6.2. MΩ: Messung des Isolationswiderstandes 16
6.2.1. Anomalien 19
6.3. RCD: RCD-Analyse / FI Test 20
6.3.1. AUTO Modus 24
6.3.2. Modus x½, x1, x2, x5 25
6.3.3. Test an RCD-Schutzschaltern mit Verzögerung 26
6.3.4. Modus (Rampenfunktion) 27
6.3.5. Test an RCD mit externen Summenstromwandler 28
6.3.6. Anomalien 29
6.4. LOOP: Netz- & SchleifenImpedanz Zpe, Zpn, ZPP 32
6.4.1. Messmodi 34
6.4.2. STD Modus – Generic test 36
6.4.3. kA Test zur Prüfung von Schutzeinrichtungen 38
6.4.4. I2t Test zur Überprüfung der Leiter 40
6.4.5. Test zur Überprüfung der Schutzvorrichtungen auf Einklang 43
6.4.6. Überprüfen der Schutz bei indirektem Berühren (TN Systeme) 45
6.4.7. Überprüfen der Schutz bei indirektem Berühren (IT Systeme) 47
6.4.8. Ra Erdungswiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (TT Systeme) 49
6.4.9. Impedanz-Messung mit optionalem Zubehör IMP57 51
6.4.10. Anomalien 53
6.5. SEQ: Drehfeldrichtung / Phasenfolge und Phasengleichheit 55
6.5.1. Anomalien 58
6.6. LECKSTROM: Messung des Leckstroms (Fehlerstromes) 59
6.7. ERDE: Erdwiderstandsmessung (MACROTEST G3) 61
6.7.1. Erdwiderstandsmessung (2 oder 3- Punkt-Messung) und Messung des spezifischen Erdwiderstandes (4-Punkt Messung) 61
6.7.2. Erdungsmessung mit optionaler Stromzange T2100 67

6.7.3. Anomalien bei 2 oder 3 Punkt Erdungsmessung ... 70
6.8. AUX: Messung von Umweltparametern mit externen Mess-Sonden ... 71
6.9. ΔV%: Spannungsabfall an den Leitungen ... 73
6.9.1. Anomalien ... 77
7. MESSWERTSPEICHER ... 79
7.1. Speicherung von Messwerten ... 79
7.2. Aufruf der angezeigten Ergebnisse und Löschen des internen Speichers ... 80
7.2.1. Anomalien ... 81
8. VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN) ... 82
8.1. Verbindung mit anderen Vorrichtungen durch WiFi ... 82
9. WARTUNG UND PFLEGE ... 83
9.1. Allgemeine Informationen ... 83
9.2. Batteriewechsel ... 83
9.3. Reinigung ... 83
9.4. Lebensende ... 83
10. SPEZIFIKATIONEN ... 84
10.1. Technische Eigenschaften ... 84
10.2. Bezugsnormen ... 88
10.3. Allgemeine Eigenschaften ... 88
10.4. Umweltbedingungen ... 88
10.4.1. Klimabedingungen für den Gebrauch ... 88
10.5. Standardzubehör ... 89
10.6. Optionales Zubehör: ... 89
11. SERVICE ... 90
11.1. Garantiebedingungen ... 90
11.2. Service ... 90

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Messgerät wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien IEC/EN61557 und IEC/EN61010-1 über elektronische Messgeräte konstruiert. Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine blanken Metallteile, unbenutzten Messanschlüsse, usw.
- Führen Sie keine Messungen aus, wenn Sie Unregelmäßigkeiten wie Deformationen, Bruchstellen, austretende Substanzen, Display ohne Anzeige usw. am Messgerät feststellen.
- Seien Sie wegen der Gefahr von Stromschlägen bei Spannungsmessungen über 25 V in speziellen Umgebungen (Gebäudehöfe, Schwimmbecken...) und über 50 V in normalen Umgebungen besonders aufmerksam.
- Benutzen Sie nur Original HT Zubehör.

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:

Achtung: Beachten Sie die in diesem Handbuch gegebenen Anweisungen; unsachgemäßer Gebrauch kann das Messgerät bzw. seine Teile beschädigen oder dessen Anwender gefährden.

Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.

Doppelte Isolation

Wechselspannung oder -strom

Gleichspannung oder -strom

Erdung

Das Symbol zeigt, dass das Messgerät nicht an Systemen mit Phase-Phase Nennspannung höher als 460V angeschlossen werden darf.

1.1. VORWORT

- Dieses Messgerät ist zum Gebrauch in den im § 10.4.1 dargestellten Umgebungsbedingungen bestimmt. Nicht unter anderen Umgebungsbedingungen benutzen.
- Dieses Messgerät kann zur Messung und Überprüfung der Sicherheit elektrischer Systeme verwendet werden. Nicht in Systemen benutzen, in denen die in § 10.3 beschriebenen Grenzwerte überschritten werden.
- Wir empfehlen Ihnen die Beachtung der üblichen Sicherheitsregeln zu Ihrem Schutz gegen gefährliche Stromeinwirkung und zum Schutz des Messgeräts gegen unsachgemäßen Gebrauch.
- Nur das mitgelieferte Zubehör garantiert Übereinstimmung mit dem Sicherheitsstandard. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Überprüfen Sie, ob die Batterien richtig eingesetzt wurden.
- Überprüfen Sie vor dem Verbinden der Messkabel mit der zu prüfenden Schaltung, ob die gewünschte Gerätefunktion eingestellt wurde.

1.2. WÄHREND DER VERWENDUNG

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:

WARNUNG

Das Nichtbefolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisungen kann das Messgerät und/oder seine Bestandteile beschädigen und eine Gefahr für den Anwender darstellen.

- Trennen Sie die Messleitungen von dem zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie zwischen den Messfunktionen umschalten.
- Berühren Sie niemals ein Messkabel, auch kein unbenutztes, so lange das Messgerät mit der zu prüfenden Schaltung verbunden ist.
- Vermeiden Sie Widerstandesmessungen durch Anlegen externer Spannungen. Obwohl das Messgerät dagegen geschützt ist, kann es durch Überspannung beschädigt werden.
- Platzieren Sie bei Strommessungen die Zangenbacken der Stromzange in größtmöglicher Entfernung von nicht in die Messung einbezogenen stromführenden Leitern, denn deren Magnetfeld kann das Messergebnis beeinflussen. Platzieren Sie bei Strommessung den stromführenden Leiter so gut wie möglich in die Mitte der Zangenbacken um die Genauigkeit zu optimieren

1.3. NACH DER VERWENDUNG

Nach Abschluss der Messungen bitte das Messgerät ausschalten, indem Sie die Taste **ON/OFF** einige Sekunden lang gedrückt halten. Haben Sie das Messgerät längere Zeit nicht benutzt, so ersetzen Sie die Batterien und befolgen Sie die Angaben in § 3.4.

1.4. ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN - DEFINITIONEN

Die Norm “IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen" definiert, was eine Messkategorie (üblicherweise Überspannungskategorie genannt) bedeutet. Unter § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
  Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
  Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
  Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das Hauptnetz angeschlossen sind.
  Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom Hauptnetz abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom Hauptnetz abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1. EINFÜHRUNG

Unter der Voraussetzung, das es entsprechend den in diesem Handbuch gegebenen Anweisungen betrieben wird, garantiert Ihnen dieses Messgerät genaue und verlässliche Messungen. Diese Bedienungsanleitung bezieht sich auf die folgenden Produkte: **MACROTESTG3** und **COMBIG3**. Die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Modelle sind in der nachstehenden Tabelle 1 beschrieben: Weiter in dieser Anleitung werden die Modelle MACROTESTG3 sofern nicht anders angegeben, als “Messgerät” bezeichnet.

Symbol	Kürzel	Beschreibung der Messung	MACROTEST G3	COMBIG3
	RPE	Durchgangstest der Erdungs-, Schutz- und Potentialausgleichsleiter mit Teststrom höher als 200mA und Leerlaufspannung zwischen 4V und 24V	✓	✓
	MΩ	Messung des IsolationsWiderstandes mit Test-Gleichspannung 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V	✓	✓
	RCD	Test an allgemeinen und selektiven AC (~), A (⏦) und B (⎓) Kompaktleistungsschalter RCD (Standard STD) und RCD mit externen Summenstromwandler (⌀) mit den folgenden Parametern: ✓ Auslösezeit ✓ Auslösestrom ✓ Berührungsspannung	✓	✓
	ZPE	Messung des Erdungswiderstandes an der Steckdose ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (Ra ⏚) und Messung der Netz- und Schleifen-Impedanz (Loop P-N, P-P, P-PE) mit Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Ik), im **Standard** oder **IMP57** Betriebsmodus (mit hoher Auflösung , optionales Zubehör IMP57)	✓	✓
	ERDE	Messung DES ErdungsWiderstandes und des spezifischen Erdwiderstandes mit der Volt-Ampere-Methode und Messung mit optionaler Erdungsmesszange T2100	✓	Optional
	SEQ	Messung der Phasenfolge innerhalb eines 3-phasigen Systems mit 2 oder 1 Messleitung.	✓	✓
	AUX	Messung von Umgebungs-Parametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtstärke) mit Verwendung von optionalen Mess-Sonden	✓	✓
	LECKSTROM	Funktion zur Messung von Fehler- und Leckströmen in Echtzeit mit Hilfe der optionalen Stromzange HT96U	✓	✓
	ΔV%	Messung des prozentualen Spannungsabfalls an den Verteilungsleitungen	✓	✓

Tabelle 1: Messfunktionen der Modelle

2.2. MESSFUNKTIONEN

Das Messgerät hat ein TFT Farbdisplay mit kapazitivem “Touch-Screen”. Das Display zeigt im Hauptmenü alle Messfunktionen als Symbole an, somit sind alle Messungen schnell und intuitiv einfach per „Touch“ auswählbar.

Das Messgerät kann folgende Messungen ausführen (je nach den in der Tabelle 1 beschriebenen Merkmalen):

RPE	Durchgangstest der Erdungs-, Schutz- und Potentialausgleichsleiter mit Teststrom höher als 200mA und Leerlaufspannung zwischen 4V und 24V.
MΩ	Messung des IsolationsWiderstandes mit einer Test-Gleichspannung von 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V DC
RCD	Tests der folgenden Parameter: Auslösezeit, Auslösestrom und Berührungsspannung an RCD Kompaktleistungsschalter (Standard - STD) und allgemeinen (G), selektiven (S) und verzögerten ( ) RCD-Schutzschaltern vom Typ A ( ) und AC ( ) und B ( ) und RCD mit externen Summenstromwandler ( )
Zpe	Messung der Netz-/Schleifen-Impedanz P-N, P-P, P-E mit Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms, auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ bei Verwendung des optionalem Zubehörs IMP57); Messung de ErdungsWiderstandes Ra ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters; Prüfung der Auslösezeit der magnetothermischen Schutzschaltern (MCB) und der Schmelzsicherungen, I2t Test, Prüfung der Schutzvorrichtungen bei indirektem Kontakt
ERDE	Messung des ErdungsWiderstandes und des spezifischen Erdwiderstandes mit der Volt-Ampere-Methode und alternativ mit angeschlossener externen Erdungsmesszange (mit optionalem Zubehörteil T2100) (nur MACROTESTG3, oder COMBIG3 mit Funktion aktiviert)
Drehfeld	Messung der Phasenfolge mit 2 oder 1 Messleitung
AUX	Messung von Umgebungsparametern (Lichtstärke, Luft-Temperatur, Luftfeuchtigkeit) mit Hilfe optionaler Messköpfe und Gleichspannungssignale
Leckstrom	Funktion zur Messung von Fehler- und Leckströmen (mit Hilfe der optionalen Stromzange HT96U)
ΔV%	Messung des prozentualen Spannungsabfalls an den Verteilungsleitungen

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Vor dem Versand wurden Elektronik und Mechanik des Messgeräts sorgfältig überprüft.. Zur Auslieferung des Gerätes in optimalem Zustand wurden die bestmöglichen Vorkehrungen getroffen. Dennoch empfehlen wir, kurz zu prüfen, ob das Messgerät auf dem Transport beschädigt wurde. Sollten Sie Unregelmäßigkeiten feststellen, verständigen Sie bitte den Händler.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 10.5 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler. Sollte es notwendig sein, das Messgerät zurückzusenden, so befolgen Sie bitte die Anweisungen in § 11.

3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES

Das Messgerät wird mittels 6x1.5V AA LR06 alkalischer Batterien, alternativ mittels 6x1.2V AA LR06 NiMH mitgelieferter wiederaufladbarer Batterien versorgt. Die wiederaufladbaren Batterien können mittels der mitgelieferten externen Batterieladegeräte nachgeladen werden.

Das grüne Symbol “ ” zeigt einen genügenden Ladezustand zur korrekten Durchführung der Messungen. Das rote Symbol “ ” zeigt einen ungenügenden Ladezustand zur korrekten Durchführung der Messungen. In diesem Fall laden Sie die Batterien wieder auf.

Die gespeicherten Daten bleiben auch ohne Batterien im Gerät erhalten.

Eine Funktion zur automatischen Ausschaltung, die eventuell deaktiviert werden kann, schaltet das Gerät nach ungefähr 5 Minuten Nichtgebrauch aus (siehe § 5.1.2).

3.3. KALIBRIERUNG

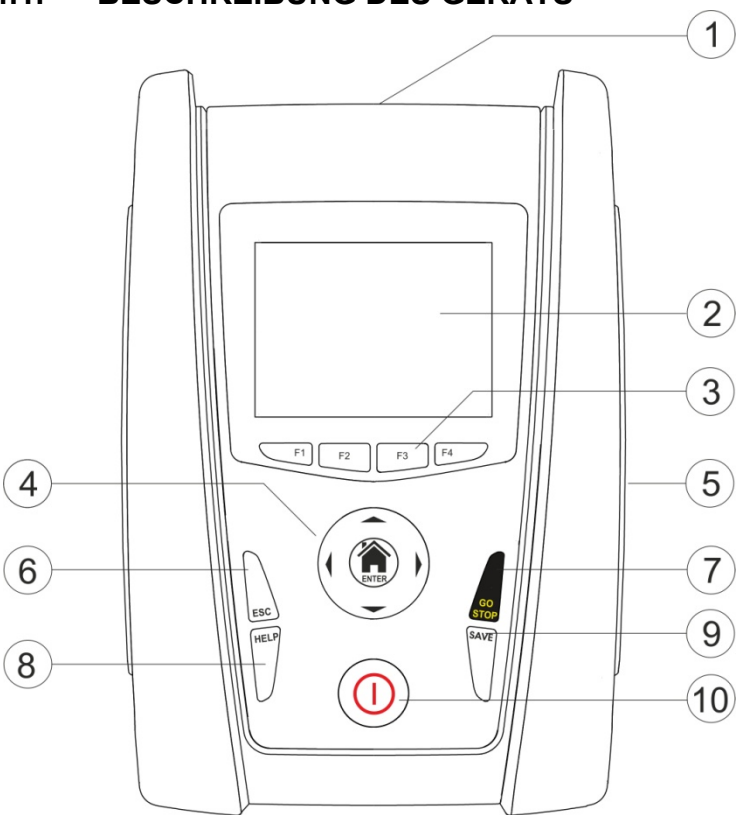
Die technischen Daten des Messgerätes entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Für seine Funktion übernehmen wir eine Garantie von einem Jahr ab Kaufdatum.

3.4. LAGERUNG

Falls das Gerät längere Zeit unter extremen Umweltbedingungen gelagert wurde, warten Sie bitte ab, bis es sich wieder an normale Bedingungen angepasst hat, um genaue Messwerte zu garantieren (siehe § 10.4.1).

4. NOMENKLATUR

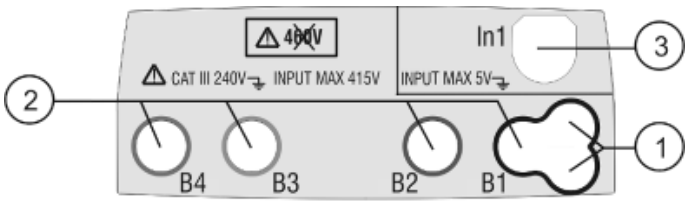
4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTS



LEGENDE:

1. Eingänge
2. Touch-Screen LCD Display
3. Funktionstasten **F1, F2, F3, F4**
4. ▼,▲, ▶, ◀ / **ENTER** Tasten
5. Anschluss für optisches Kabel/USB / WiFi Adapter
6. **ESC** Taste
7. **GO/STOP** Taste
8. **HELP (Hilfe)** Taste
9. **SAVE** Taste
10. **ON/OFF** Taste

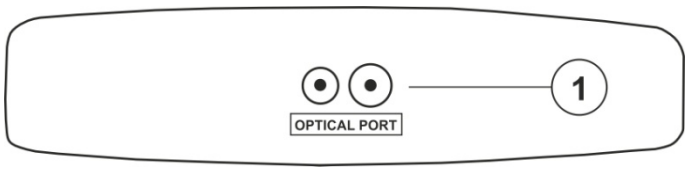
Abb. 1: Vorderseite des Messgerätes



LEGENDE:

1. Anschluss für Tastkopf
2. Eingänge B1, B2, B3, B4
3. Eingang In1

Abb. 2: Oberseite des Messgerätes

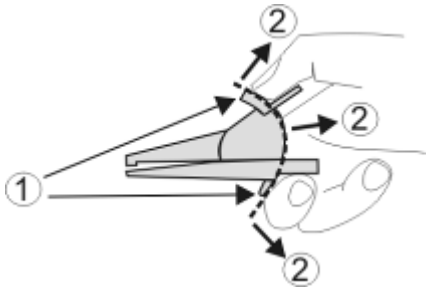


LEGENDE:

1. Anschluss für optisches Kabel/USB / WiFi Adapter

Abb. 3: Seite des Messgerätes

4.2. BESCHREIBUNG MESSZUBEHÖR



LEGENDE:

1. Handschutzvorrichtung
2. Berührungszone

Abb. 4: Beschreibung Messzubehör

4.3. TASTENBELEGUNG

Auf der Tastatur befinden sich die folgenden Tasten:

ON/OFF Taste zum Ein-/Ausschalten des Gerätes

ESC Taste zum Abbruch des ausgewählten Menüpunktes ohne Bestätigung

◄ ▲ ► ▼ Tasten zum Bewegen des Kursors innerhalb der verschiedenen Bildschirmmenüs zum Auswählen der gewünschten Programmparametern

HOME / **ENTER** Taste zum Bestätigen von Änderungen und ausgewählten Programmparametern sowie zur Auswahl von Menüfunktionen

GO/STOP Taste zum Beginn und Ende einer Messung

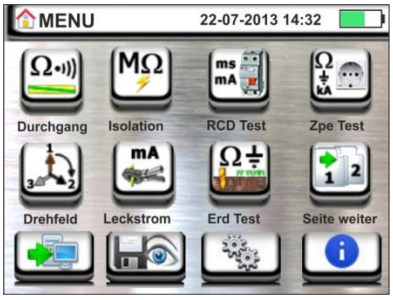
SAVE Taste zum Speichern gemessener Werte

HELP (Hilfe) Taste zum Anzeigen eines Anschlussbeispiels zwischen Messgerät und zu testendem System entsprechend der gewählten Messfunktion

F1, F2, F3, F4 Funktionstasten, die alternativ zum Berühren der vier Symbole im Unterteil des Displays gedrückt werden können

4.4. DISPLAY-BESCHREIBUNG

Das Messgerät hat ein LCD, TFT 320x240pxl Farbdisplay mit kapazitivem Touch-Screen mit Symbolen, die der Anwender intuitiv durch Berühren auswählen kann. In der obersten Zeile des Displays werden der Typ der aktivierten Messfunktion, das Datum, die Uhrzeit und der Ladezustand der Batterie angezeigt.



4.5. STARTBILDSCHIRM

Nach Einschalten des Messgerätes wird für einige Sekunden ein Startbildschirm angezeigt. Dieser enthält folgende Informationen:

- Das Logo des Herstellers HT
- Modellbezeichnung des Messgerätes
- Firmware-Version der zwei internen Mikroprozessoren des Messgerätes (Fw1 und Fw2)
- Seriennummer (SN:) des Messgerätes
- Datum der letzten Kalibrierung (Calibration date:)

Nach einigen Sekunden schaltet das Gerät zum Hauptmenü um.

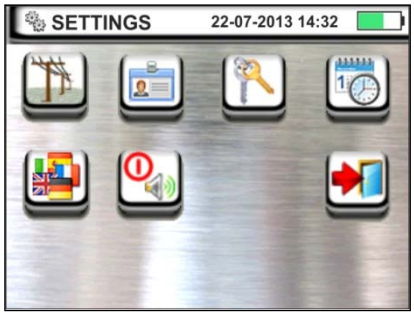
5. HAUPTMENÜ

Das Drücken der **ENTER**-Taste in irgendeinem zulässigen Zustand des Gerätes führt zur Anzeige des Hauptmenüs, mit dessen Hilfe interne Parameter eingestellt, gespeicherte Messwerte angezeigt und die gewünschte Messfunktion aktiviert werden können.

Abb. 5: Hauptmenü Messgerät

Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der folgenden Seite des Hauptmenüs und das Symbol , um zur vorherigen Seite zurückzukehren. Innerhalb der Bildschirme berühren Sie das Symbol zur Bestätigung einer Auswahl oder das Symbol zum Abbruch ohne Bestätigung.

5.1. GERÄTE-EINSTELLUNGEN



Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Sie können folgendes einstellen:

- Einstellung der Systemsprache
- Einstellung der Netzform
- Einstellung vom Namen des Benutzers
- Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems
- Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Displays und des Tastentons

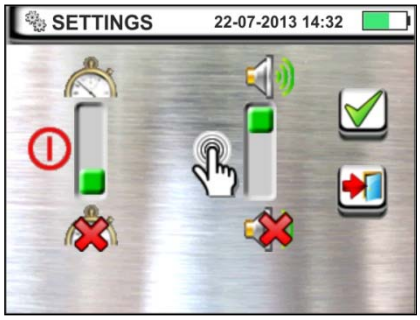
Die vorgenommenen Einstellungen bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

5.1.1. Sprache

Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der Systemsprache. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Wählen Sie die gewünschte Sprache aus und bestätigen Sie die Auswahl, dann kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

5.1.2. Automatische Ausschaltung des Displays und des Tastentons

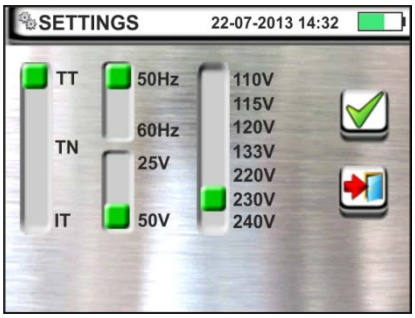


Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Bewegen Sie den Kursor der Leiste des §s “” nach unten/oben zur Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Messgerätes nach 5 Minuten Nichtgebrauch.

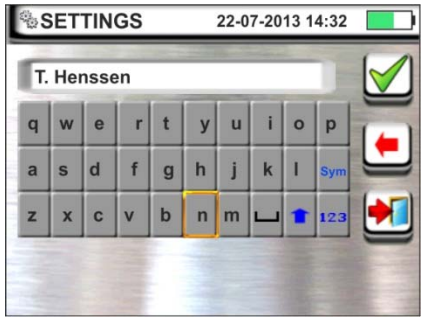
Bewegen Sie den Kursor der Leiste des §s “” nach unten/oben zur Aktivierung/Deaktivierung des Tastentons. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

5.1.3. System



Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der Netzform (TT, TN oder IT), der Netzfrequenz (50Hz, 60Hz), des Grenzwertes der Berührungsspannung Ub (25V, 50V) und des Werts der Nennspannung, auf deren Basis der voraussichtliche Kurzschlussstrom errechnet wird. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.
Bewegen Sie den Kursor der Balken zur gewünschten Auswahl der Optionen. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

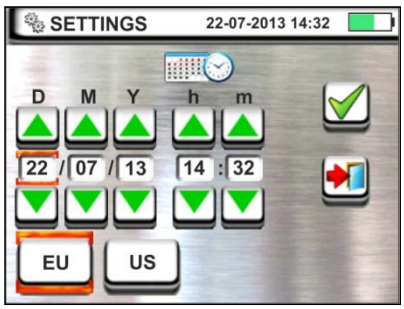
5.1.4. Einstellung vom Namen des Benutzers



Berühren Sie das Symbol zur Eingabe des Namen des Benutzers, der bei jedem Herunterladen der Messwerte auf den PC angezeigt wird. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

- Geben Sie mit der virtuellen Tastatur den gewünschten Namen ein (max 12 Zeichen).
- Bestätigen Sie die Einstellung oder brechen sie ohne Speicherung ab

5.1.5. Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems



Berühren Sie das Symbol zur Anzeige des Datums/der Uhrzeit des Systems. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.
Berühren Sie das Symbol “**EU**” für die europäische Anzeige des Datums/der Uhrzeit im Format “DD/MM/YY, hh:mm” oder das Symbol “**US**” für die amerikanische Anzeige im Format “MM/DD/YY hh:mm AM/PM”
Berühren Sie die Pfeil-nach-oben- oder -nach-unten-Taste zur Einstellung des gewünschten Wertes. Bestätigen Sie die Einstellung oder brechen sie ohne Speicherung ab.
Das Datum & Uhrzeit bleiben im Messgerät ungefähr 12 Stunden lang auch ohne Batterieversorgung erhalten.

6. BEDIENUNGSANLEITUNG

6.1. LOWΩ: NIEDEROHMMESSUNG / DURCHGANGSPRÜFUNG

Diese Funktion wird entsprechend der Norm, VDE0413-4 IEC/EN61557-4 ausgeführt und ermöglicht die Messung des Widerstandes von Schutz- und Potentialausgleichsleitern.

WARNUNG

- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Es wird empfohlen, die Krokodilklemme nur im Sicherheitsbereich der Handschutzvorrichtung zu halten (siehe § 4.2).
- Stellen Sie sicher, dass keine Spannung an den Enden des zu messenden Kreises vorhanden ist, bevor Sie den Durchgangstest durchführen.
- Das Ergebnis der Messungen kann durch das Vorhandensein von mit dem zu messenden Kreis parallel-geschalteten Hilfskreisen oder durch Transienten beeinflusst werden.

Folgende Modi sind verfügbar:

Kompensation des Widerstandes der zur Messung benutzten Messleitungen. Das Gerät subtrahiert automatisch den Wert des KabelWiderstandes vom gemessenen Widerstandswert. Daher ist dieser Wert jedes mal zu ermitteln, wenn die Messleitungen gewechselt oder verlängert werden.

AUTO Das Gerät führt zwei Messungen mit jeweils vertauschter Polarität aus und zeigt den Mittelwert beider Messungen an. ➔ Empfohlener Modus

Messung mit der Möglichkeit zur Festsetzung einer Testdauer. In einem solchen Fall kann der Benutzer eine ausreichend lange Messdauer einstellen (zwischen 1sec und 99sec), um während des Messvorgangs die Schutzleiter zu bewegen und damit mögliche Verbindungsfehler zu finden.

WARNUNG

Der Durchgangstest wird mit einem Strom über 200 mA ausgeführt, wenn der Leiterwiderstand unter 2Ω liegt (einschließlich des im Gerät nach der Kalibrierung gespeicherten Widerstandswertes der Messkabel). Bei höherem Leiterwiderstand erfolgt der Durchgangstest mit einem Strom unter 200 mA.

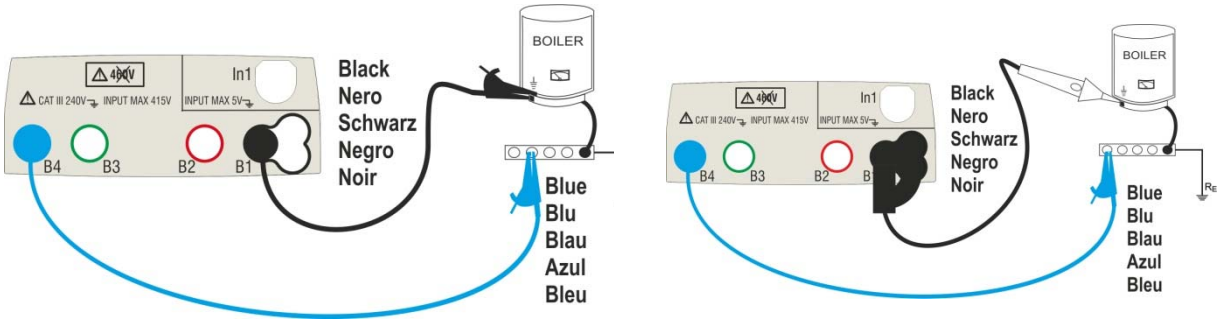
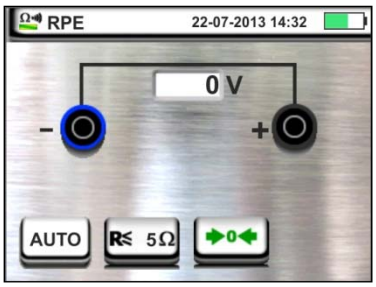


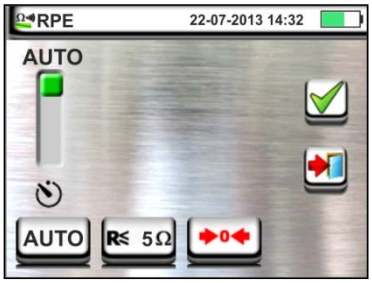
Abb. 6: Durchgangstest mit Einzelkabeln und Tastkopf PR400

1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Das Gerät führt den Test zur Prüfung des Vorhandenseins von Spannung zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei Spannungen über 10V.



Berühren Sie das Symbol "AUTO" zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellungen "AUTO" (automatischer Modus) oder "⏲" (Timer-Modus). Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.



Bei Auswahl des Timer-Modus erscheint im Display der folgende Bildschirm:

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Timer-Feld und stellen Sie den Wert in Sekunden zwischen **1s** und **99s** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Berühren Sie das Symbol "R≤xxΩ" zur Einstellung des maximalen Grenzwertes des Widerstandes, der das Gerät mit dem gemessenen Wert vergleicht. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Feld "R≤".
Stellen Sie den Wert zwischen **1Ω** und **99Ω** mit der virtuellen Tastatur ein.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.

5. Kompensieren, gegebenenfalls, Sie den Widerstand der Messanschlüsse durch Verbindung der Kabel oder des Tastkopfes wie in Abb. 7 gezeigt.

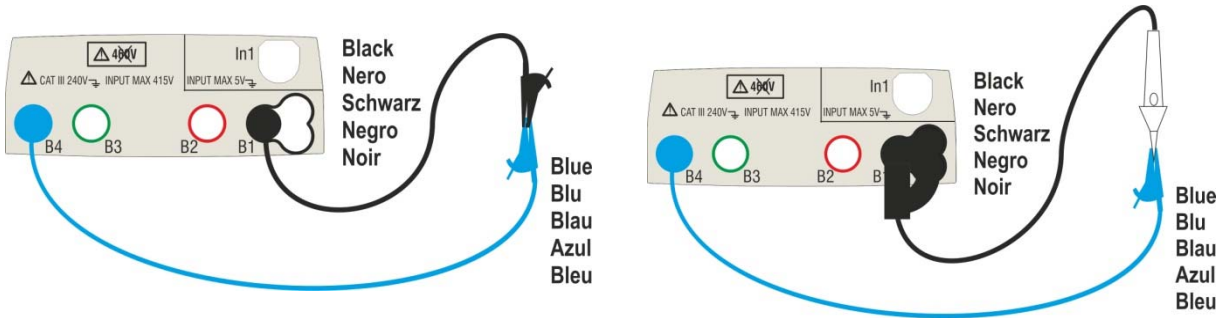
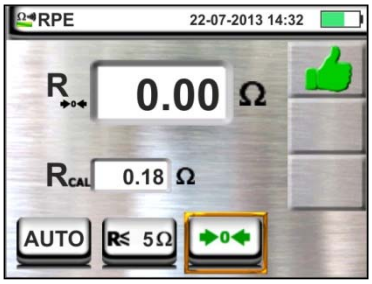


Abb. 7: Kompensation des Widerstandes von Einzelkabeln und Tastkopf

6. Berühren Sie das Symbol zur Aktivierung der Messung. Nach einigen Sekunden zeigt das Gerät den nebenstehenden Bildschirm an, wenn die Messung korrekt abgeschlossen wird (Kabel R ≤ 2Ω). Der Wert wird im Feld “Rcal” angezeigt und das Symbol erscheint im Display.



Berühren Sie das Symbol “AUTO” oder “” um zum Hauptbildschirm der Messung zurück zu gelangen.

WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor Anschluss der Messkabel, dass die Enden des zu testenden Leiters spannungsfrei sind.

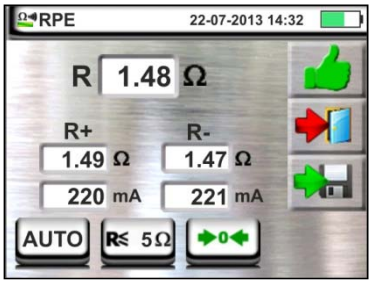
7. Verbinden Sie die Krokodilklemmen und/oder die Messkabel und/oder den Tastkopf mit dem zu testenden Leiter wie in Abb. 6.

WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor jedem Test, dass der gespeicherte Kompensationswiderstand den aktuell verwendeten Messkabeln entspricht. Im Zweifelsfall wiederholen Sie die Punkte 5 und 6.

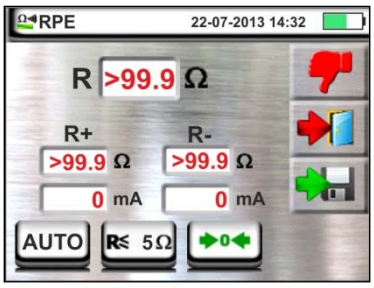
8. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden Leiter. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

9. Der Messwert erscheint im Oberteil des Bildschirms, während die Teilwerte der Tests mit vertauschter Polarität der Testquelle und die tatsächlichen Testströme in den Feldern “R+” und “R-” erscheinen.



Das Symbol gibt das Ergebnis ok des Messvorgangs an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

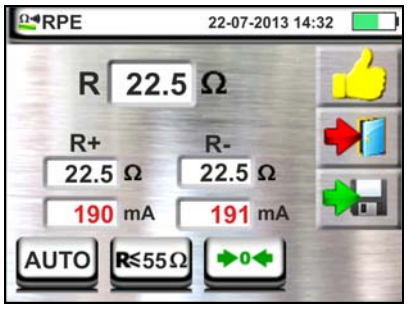
10. Am Ende der Prüfung, wenn der gemessene Widerstandswert höher als der eingestellte Grenzwert ist, erscheint der nebenstehende Bildschirm im Display.



Der Wert wird rot angezeigt und das Symbol steht als **nicht** OK für das Ergebnis des Messvorgangs. Die Angabe "> 99.9Ω" bedeutet einen Messwert oberhalb des max. Messberiches des Geräts. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.1.1. Anomalien

1. Liegt bei Anwendung des AUTO oder "" Modus der Widerstandswert unter dem eingestellten Grenzwert, liegt aber der zur Widerstandsmessung erforderliche Strom über 200mA, so wird ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden angezeigt.



Das Symbol erscheint im Display und die Werte des tatsächlichen Prüfstromes werden rot angezeigt.

2. Wird bei Anwendung des Modus ein Widerstand von mehr als 2Ω zwischen den Eingangsbuchsen erkannt, so wird ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden angezeigt und das Gerät verbleibt in einem Zustand ohne gespeicherten Kalibrierungswiderstand. Das Symbol erscheint auf dem Display und gibt den auf Null gestellten Wert der Kalibrierung an (z.B. wenn der Messvorgang mit offenen Messanschlüssen durchgeführt wird).

3. Wird erkannt, dass der kalibrierte Widerstand höher ist als der gemessene Widerstand, erzeugt das Gerät ein langes Tonsignal und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.
Ein Reset wurde durchgeführt. Eine neue Kalibrierung ist erforderlich

Das Symbol erscheint auf dem Display und gibt den auf Null gestellten Wert der Kalibrierung an.

6.2. MΩ: MESSUNG DES ISOLATIONSWIDERSTANDES

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE 0413-2, EN61557-2 ausgeführt und erlaubt die Messung von Isolationswiderständen zwischen aktiven Leitern und zwischen jedem aktiven Leiter und Erde.

WARNUNG

- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungs-installationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz)
- Es wird empfohlen, die Krokodilklemme nur im Sicherheitsbereich der Handschutzvorrichtung zu halten (siehe § 4.2)
- Stellen Sie sicher, dass der zu messende Kreis spannungsfrei ist und dass alle eventuellen mit dem Kreis normalerweise verbundenen Verbraucher abgetrennt worden sind, bevor Sie mit der Isolationsmessung beginnen

Folgende Modi sind verfügbar:

AUTO Der Test wird durch Drücken der **GO/STOP** Taste des Gerätes (oder **START** Taste des Tastkopfes) aktiviert und dauert ca. 2 Sekunden. Empfohlener Modus

In diesem Modus kann der Benutzer eine ausreichend lange Messdauer (1s ÷ 999s) einstellen, um während des Messvorgangs die Messkabel am zu testenden Leiter entlang zu führen. Über die Dauer des gesamten Messvorgangs hinweg erzeugt das Messgerät jede Sekunde ein kurzes Tonsignal. Erreicht der Isolationswiderstand während des Messvorgangs einen niedrigeren als den eingestellten Grenzwert, erzeugt das Gerät ein langes Tonsignal. Zum Beenden des Tests drücken Sie nochmals die **GO/STOP** Taste des Geräts oder die **START** /**Stop** Taste des Tastkopfes.

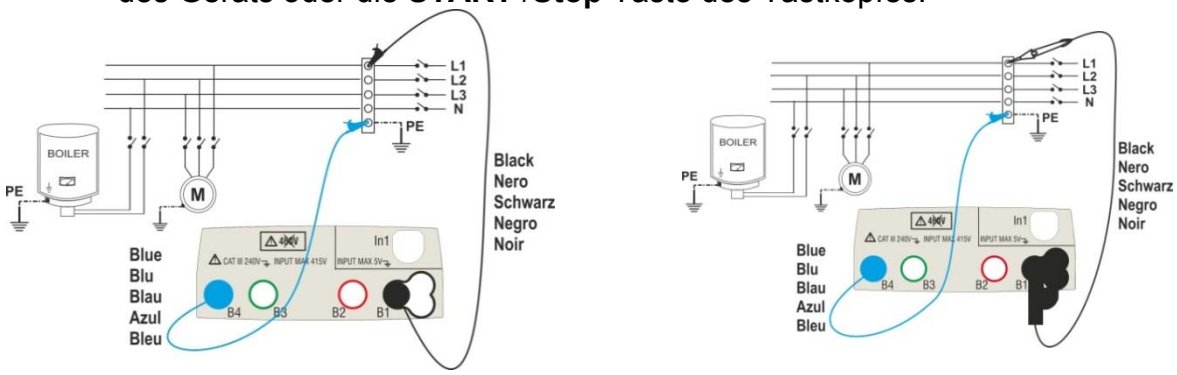


Abb. 8: Geräteanschluss mit Einzelkabeln und Tastkopf

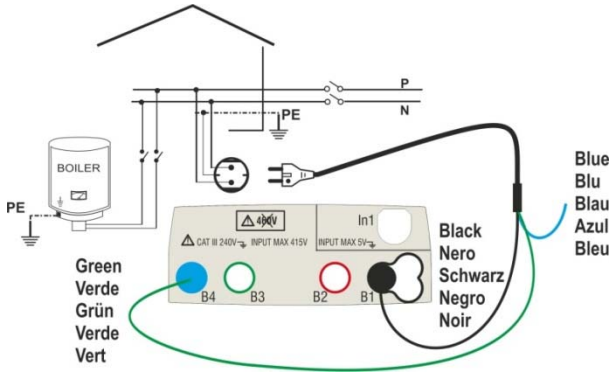
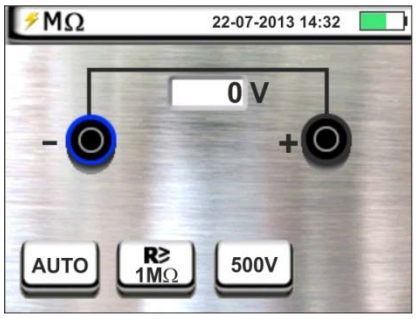


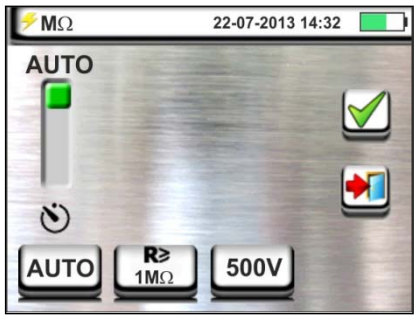
Abb. 9: Geräteanschluss mittels Schuko-3 Leiter Kabel

1. Berühren Sie das Symbol MΩ. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Das Messgerät führt den Test zur auf Spannungsfreiheit zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei detektierten Spannungen über 10V.
Berühren Sie das Symbol “AUTO” zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display



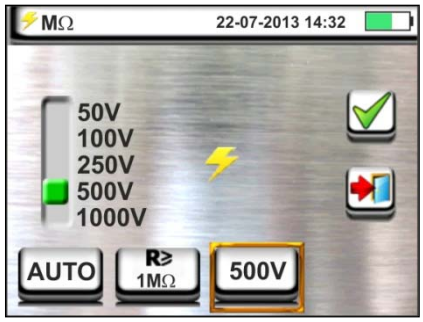
2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellungen “AUTO” (automatischer Modus) oder “ ” (Timer-Modus). Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Bei Auswahl des Timer-Modus erscheint im Display der folgende Bildschirm:



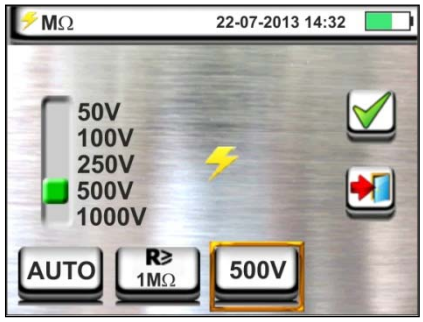
3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Timer-Feld und stellen Sie den Wert in Sekunden zwischen **1s** und **999s** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Berühren Sie das Symbol “R≥xxΩ” zur Einstellung des minimalen Grenzwertes des IsolationsWiderstandes, den das Gerät mit dem gemessenen Wert vergleicht. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.
   Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Feld “R≥”. Stellen Sie den Wert zwischen **0.01MΩ** und **999MΩ** mit der virtuellen Tastatur ein.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.



5. Berühren Sie das Symbol “xxxxV” zur Einstellung der DC Testspannung bei der Messung des Isolationswiderstandes. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Bewegen Sie den Kursor der Leiste auf den gewünschten Wert der Testspannung. Wählen Sie zwischen **50, 100, 250, 500 oder 1000V DC** aus.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.



WARNUNG

- Trennen Sie vom Gerät alle anderen Kabel ab, die zur Messung nicht unbedingt notwendig sind. Insbesondere überprüfen Sie, dass kein Kabel am Eingang In1 angeschlossen ist.
- Vergewissern Sie sich vor Anschluss der Messkabel, dass die Enden der zu testenden Leiter spannungsfrei sind.

6. Verbinden Sie die Krokodilklemmen und/oder die Messkabel und/oder den Tastkopf mit den Enden der zu testenden Leiter wie in Abb. 8 und Abb. 9.gezeigt

7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorganges.

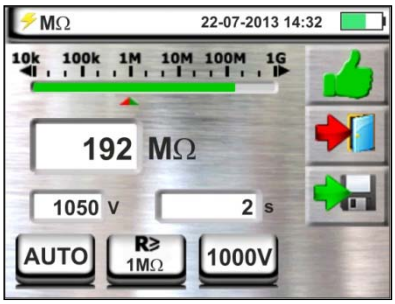
WARNUNG

Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden Leiter. Durch im System vorhandene Streukapazitäten kann der gesamte Stromkreis noch mit einer gefährlich hohen Spannung aufgeladen bleiben.

8. Unabhängig vom gewählten Messmodus legt das Gerät am Ende jedes Testvorgangs an die Ausgangsbuchsen einen Widerstand an, um die im Stromkreis vorhandenen Kapazitäten abzubauen bzw. zu entladen.

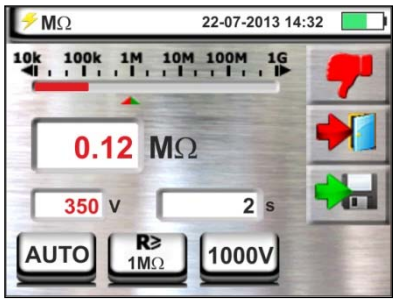
9. **Bei aktiviertem Modus**
   - Das Endergebnis ist die minimale Dämmwert während der Prüfung gemessenen
   - Drücken Sie nochmals die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf, um den Test vor Ablauf der eingestellten Zeit zu beenden.

10. Das Messergebnis wird sowohl numerisch als auch im analogen BarGraph Modusangegeben, wie in der nebenstehend abgebildeten Bildschirmseite gezeigt. Die Werte der tatsächlichen Testspannung und die Testdauer werden auch im Display angezeigt.



Das Symbol gibt das Ergebnis ok des Messvorgangs an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

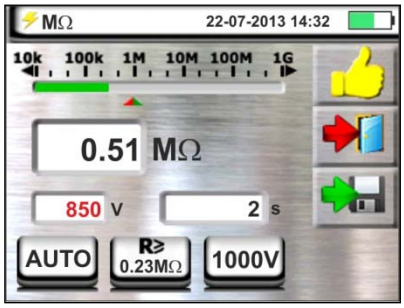
11. Am Ende der Prüfung, wenn der gemessene Widerstandswert niedriger als der eingestellte Grenzwert ist, erscheint der nebenstehende Bildschirm im Display.



Der Wert wird rot angezeigt und das Symbol gibt das nicht ok Ergebnis des Messvorgangs.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.2.1. Anomalien

1. Liegt der Widerstandswert über dem eingestellten Gre aber das Gerät nicht in der Lage, die Nennspa generieren, so wird ein Bildschirm ähnlich nebenstehenden angezeigt.



   Das Symbol erscheint im Display und die Werte der tatsächlichen Testspannung werden rot angezeigt.

2. Erkennt das Gerät eine Spannung über 10 V an den Eingangsbuchsen, führt das Gerät die Prüfung nicht, durch und erzeugt es ein langes Tonsignal und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.

6.3. RCD: RCD-ANALYSE / FI TEST

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE0413 Teil 6, IEC/EN61557-6 ausgeführt und ermöglicht die Messung von Auslösezeit und Auslöststrom von Kompaktleistungsschalter Typ A (), AC () und B (), allgemeinen (G), selektiven (S) und verzögerten () RCD-Schutzschaltern. Das Gerät ermöglicht auch die Durchführung von Tests an RCD mit externen Summenstromwandler mit Strom bis 10A (mit optionalem Zubehörteil RCDX10)

WARNUNG

Einige Kombinationen von Test-Parameter kann nicht in Übereinstimmung mit den technischen Daten des Instruments und der RCD-Tabellen (siehe § 10.1 - die leeren Zellen von RCD Tabellen bedeutet nicht verfügbar Situationen

Die folgenden Betriebssysteme Anschlüsse sind vorhanden, um die RCD-Prüfung perforn

WARNUNG

Der Test eines RCD-Schutzschalters führt zu dessen Auslösung. **Vergewissern Sie sich daher, dass dem RCD-Schutzschalter KEINE Verbraucher nachgelagert sind, die durch eine Abschaltung des Systems Schaden nehmen könnten.**
Trennen Sie alle dem RCD-Schutzschalter nachgelagerten Verbraucher vom Netz, denn diese könnten zusätzliche Fehlerströme erzeugen und damit die Messergebnisse stark verfälschen machen.

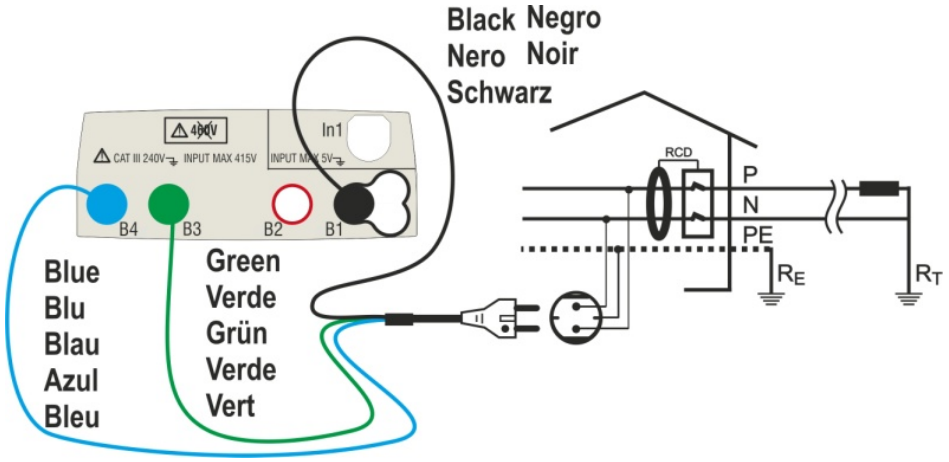


Abb. 10: Geräteanschluss zum einphasigen Test des 230-V-RCD-Schutzschalters mittels 3 Leiter Schukokabel

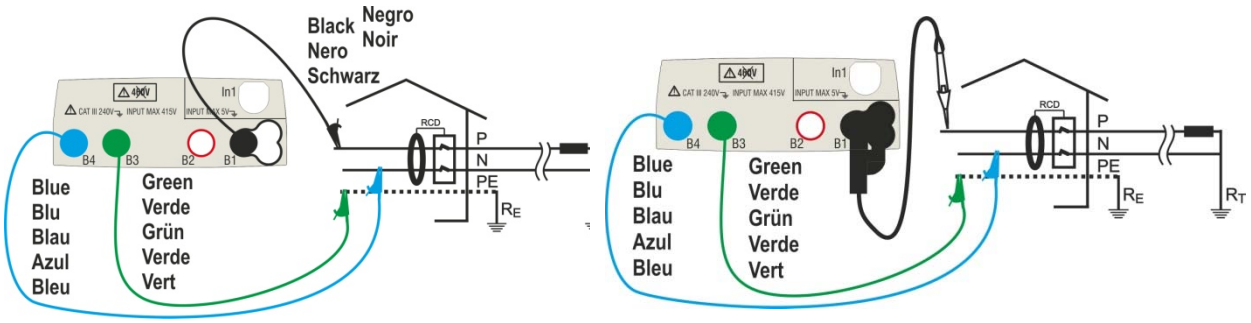


Abb. 11: Geräteanschluss zum einphasigen Test des 230-V-RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

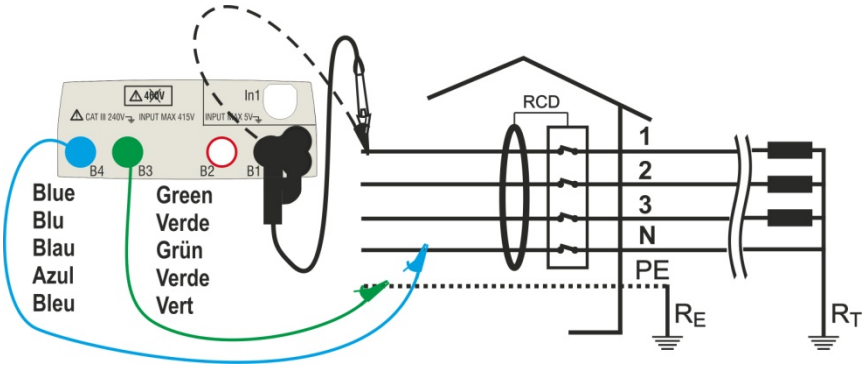


Abb. 12: Geräteanschluss zum 400V + N + PE dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

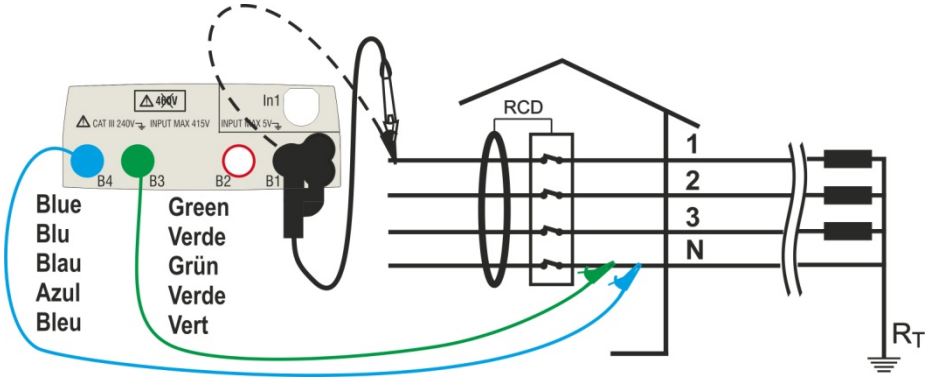


Abb. 13: Geräteanschluss zum 400V + N (no PE) dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf **(nicht für RCD Typ B)**

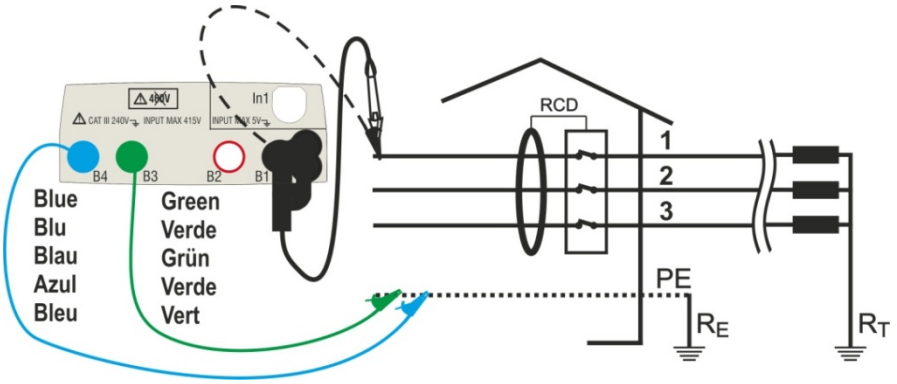


Abb. 14: Geräteanschluss zum 400V + PE (no N) dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

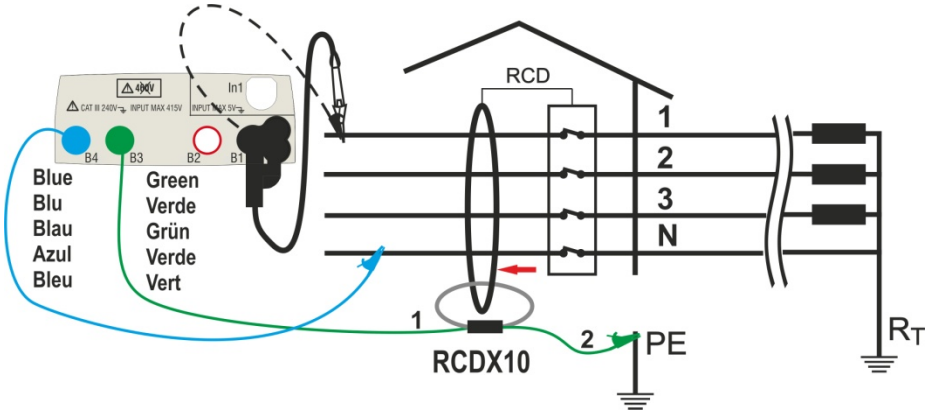
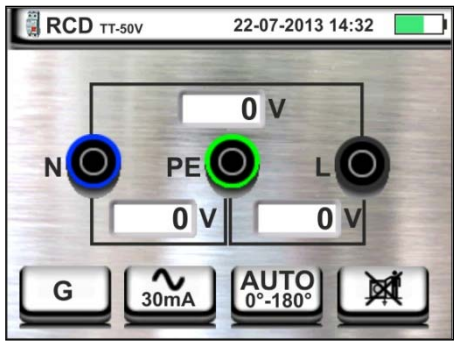


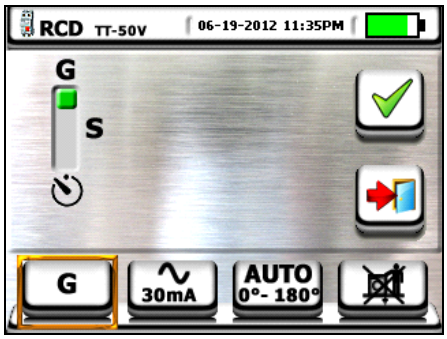
Abb. 15: Anschluss an RCD mit externen Summenstromwandler mit optionalem Zubehörteil RCDX10

1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Drücken Sie das linke Symbol zur Einstellung des Betriebs des RCD-Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

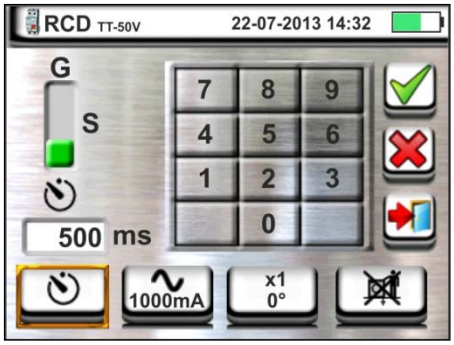
2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den gewünschten Betrieb unter: **G** (Allgemein), **S** (selektiv), (verzögert) aus.



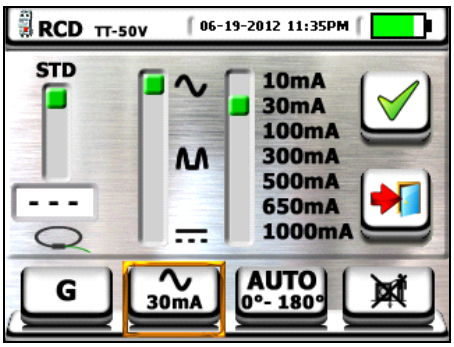
Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein der ausgewählten Einstellung.

Für die Auswahl von RCD-Schutzschalter des verzögerten Typs zeigt das Gerät den folgenden Bildschirm an:

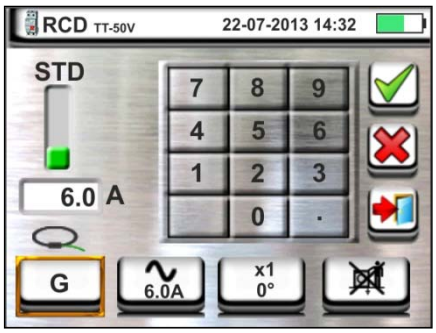
3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Timer-Feld und stellen Sie den Wert der Verzögerung des RCD-Schutzschalters in Sekunden zwischen **1ms** und **500ms** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.
Berühren Sie das zweite Symbol zur Einstellung der Wellenform des RCD-Schutzschalters und des Auslösestroms. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



4. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den Typ von RCD-Schaltern unter: **STD** (**Standard** RCD-Kompaktleistungsschalter) und (RCD mit externen Summenstromwandler – mit Anwendung des optionalen Zubehörteils RCDX10) " ". Bei Auswahl des RCD-Schutzschalters mit separaten Zangenbacken zeigt das Gerät die folgende Bildschirmseite an

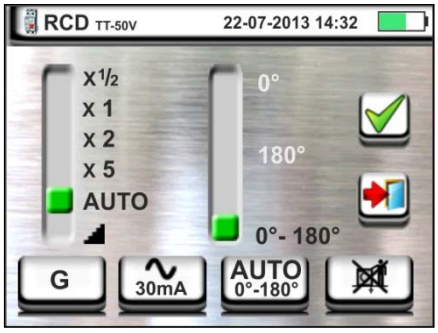


5. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “A” und stellen Sie den Wert des Nennstroms des RCD-mit externen Summenstromwandler mit der virtuellen Tastatur ein. Der einstellbare Maximalwert beträgt **10.0A**. Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück
Bewegen Sie den Kursor der zweite Leiste und wählen Sie den Typ des RCD-Schutzschalters aus: ∿ (Typ AC), ⩘ (Typ A), ⎓ (Typ B) aus.
Für RCD **Typ Kompaktleistungsschalter**-STD bewegen Sie den Kursor der dritte Leiste und wählen Sie den Nominalstrom aus zwischen: **10,30,100,300,500,650** oder **1000mA**



6. Berühren Sie das dritte Symbol auf der Unterseite des Displays und wählen Sie den gewünschten Testtyp unter:
   - **x ½** → Manuell mit Faktor ½ Idn
   - **x 1** → Manuell mit Faktor 1 Idn
   - **x 2** → Manuell mit Faktor 2 Idn
   - **x 5** → Manuell mit Faktor 5 Idn
   - **AUTO** → Automatischer Prüfmodus
   - ◢ → Rampe

   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Polarität des Teststroms unter: **0°** (direkte Polarität), **180°** (umgekehrte Polarität), **0°-180°** (nur für automatischen Betriebsmodus) aus.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein der ausgewählten Einstellungen.



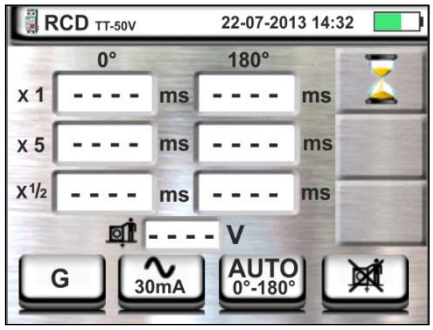
7. Berühren Sie das vierte Symbol auf der Unterseite des Displays und wählen Sie die mögliche Anzeige der Berührungsspannung am Ende der Messung. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:
   - → Der Wert der Berührungsspannung wird im Display am Ende der Messung angezeigt.
   - → Der Wert der Berührungsspannung wird nicht im Display am Ende der Messung angezeigt. In diesem Zustand zeigt das Gerät das Symbol “**- - -**” an

8. Führen Sie den grünen, blauen und schwarzen Sicherheitsbananenstecker des dreipoligen Schukokabels in die entsprechenden Eingangsbuchsen B3, B4 und B1 des Messgerätes ein. Alternativ dazu können Sie Einzelkabel verwenden und die entsprechenden Krokodilklemmen an die freien Kabelenden aufstecken. Sie können auch den Tastkopf benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 10, Abb. 11, Abb. 12, Abb. 13 und Abb. 14.

6.3.1. AUTO Modus

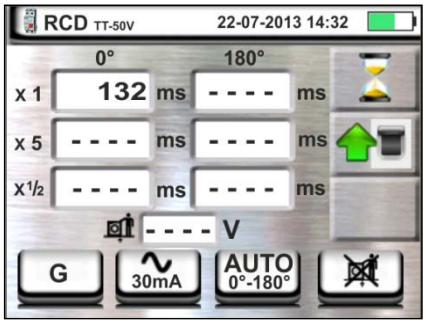
9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.



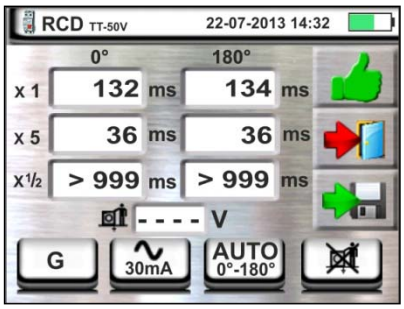
10 Im AUTO Modus führt das Gerät eine Reihenfolge von 6 automatischen Messvorgängen durch:

- IdN x 1 mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon)
- IdN x 1 mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon)
- IdN x 5 mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon)
- IdN x 5 mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon)
- IdN x ½ mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter darf nicht auslösen)
- IdN x ½ mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter darf nicht auslösen, Ende des Testvorgangs)

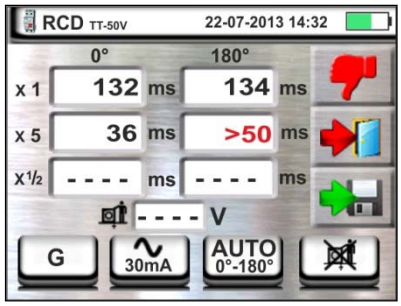


11 Für RCD **Typ Kompaktleistungsschalter**-STD das Testergebnis ist positiv, wenn alle Auslösezeiten mit den Grenzwerten Das Testergebnis ist negativ, wenn einer der Werte außerhalb der Grenzwerte liegt. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

12 Ist der Testvorgang beendet und stimmen alle Auslösezeiten von allen sechs Einzeltests mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



13 Ist der Testvorgang beendet und stimmt eine der Auslösezeiten **nicht** mit den Grenzwerten überein



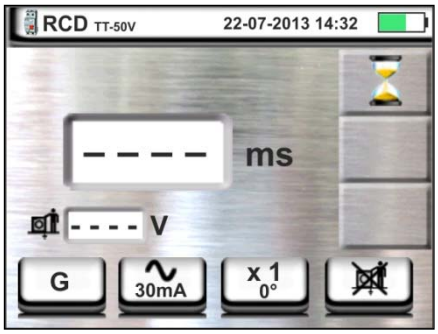
zeigt das Gerät das Symbol um abzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

ACHTUNG

Entsprechend der Norm EN61008 muss beim Test selektiver RCD-Schutzschalter zwischen zwei Tests ein Intervall von 60 Sekunden (30s für Tests bei ½ Idn) eingehalten werden. Im Display des Gerätes wird eine Stoppuhr mit der vor dem nächsten automatischen Test verbleibenden Zeit angezeigt.

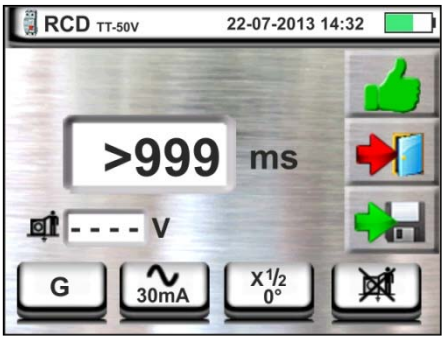
6.3.2. Modus x½, x1, x2, x5

9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.



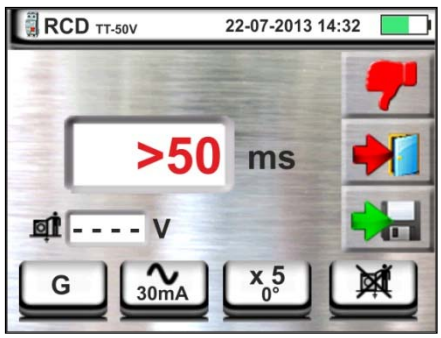
Der hier nebenstehende Bildschirm (bezüglich des Faktors x1) erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.

10 Für RCD **Typ Kompaktleistungsschalter**-STD ist der Testvorgang mit Faktor **x1/2, x1**, **x2** oder **x5** beendet und stimmt die Auslösezeit mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.



Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

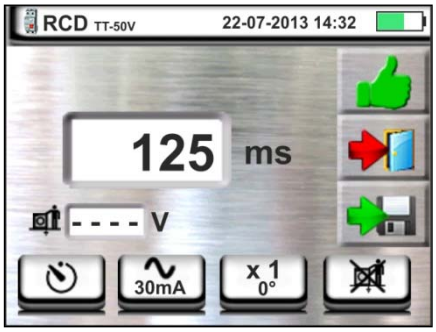
11 Für RCD **Typ Kompaktleistungsschalter**-STD ist der Testvorgang beendet und stimmt die Auslösezeit **nicht** mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.



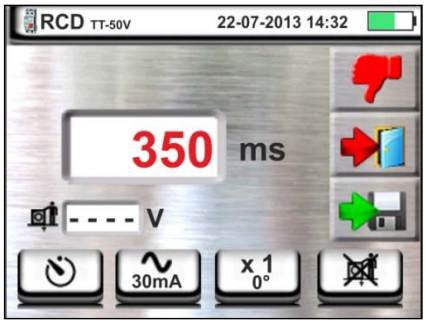
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

6.3.3. Test an RCD-Schutzschaltern mit Verzögerung

9. Nachdem Test abgeschlossen ist und die gemessene Reisezeit ist innerhalb der eingestellten Verzögerung Schwelle, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



10 Nachdem Test abgeschlossen ist und die gemessene Reisezeit ist extern die eingestellte Verzögerungszeit Schwelle, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

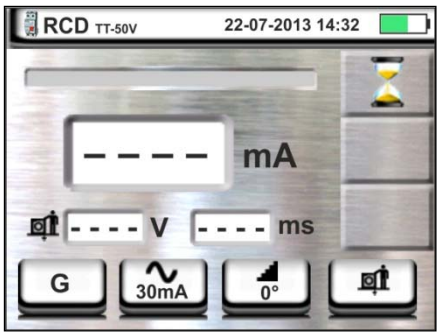


6.3.4. Modus ⟋ (Rampenfunktion)

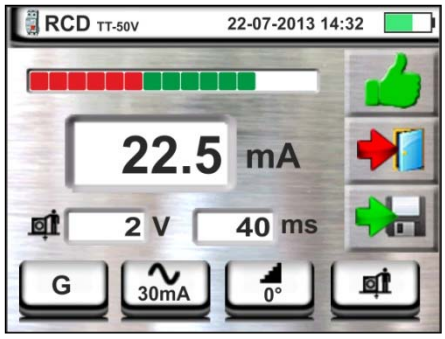
Diese Norm definiert die Auslösezeiten für RCD **Typ Kompaktleistungsschalter**-STD bei einem bestimmten Nominalstrom. Der Modus ⟋ dient zur Messung der Auslösezeit bei einem bestimmten Auslösestrom (die auch niedriger als bei Nominalspannung sein kann).

9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

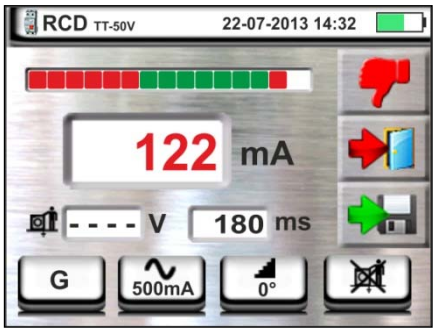
   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.



10 Ist der Testvorgang beendet und stimmt dem Auslösestrom mit den Grenzwerten in § 10.1 überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



11 Ist der Testvorgang beendet und stimmt der Auslösestrom mit den Grenzwerten in § 10.1 nicht überein, zeigt das Gerät das Symbol um abzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



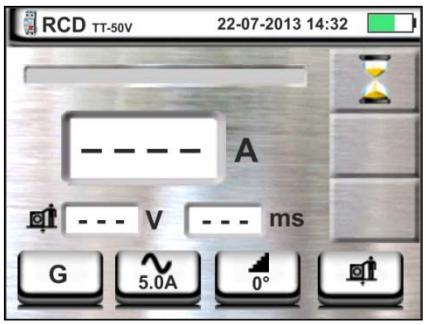
6.3.5. Test an RCD mit externen Summenstromwandler

Das Gerät ermöglicht die Messung der Auslösezeit und -strom an RCD mit externen Summenstromwandler mit Strom bis 10A (mit optionalem Zubehörteil RCDX10)

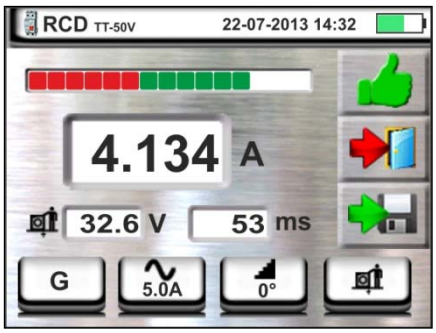
8. Schließen Sie das Gerät und das optionale Zubehörteil **RCDX10** an der Installation, in Einklang mit Abb. 15. Achten Sie auf die Verbindung der Kabel "**1**" und "**2**" des Zubehörteils RCDX10 und auf die Richtung des Stroms, die vom Pfeil am Gerät angegeben ist. Sie können auch den Tastkopf benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen

9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

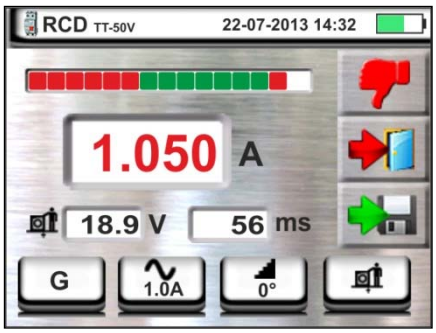
   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.



10 Am Ende des Tests im Fall niedriger als die eingestellte Auslösestrom ist, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



11 Am Ende des Tests im Fall höher als die eingestellte Auslösestrom ist, zeigt das Gerät das Symbol um abzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



6.3.6. Anomalien

1. Wenn die Spannung zwischen den Eingängen B1 und B4 und den Eingängen B1 und B3 höher als 265 V ist, zeigt das Gerät einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

2. Wenn die Spannung zwischen den Eingängen B1 und B4 und den Eingängen B1 und B3 niedriger als 100 V ist, zeigt das Gerät einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel.

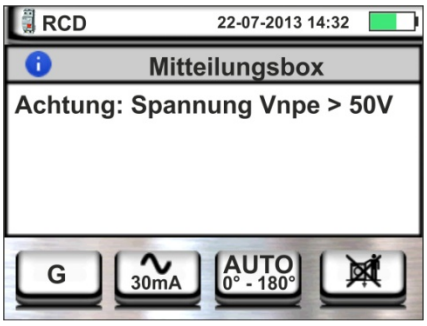
7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel.

8. Wenn der zu testende RCD-Schutzschalter während der Vortestphase (die das Gerät vor der ausgewählten Prüfung automatisch ausführt) auslöst, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Vergewissern Sie sich, dass der eingestellte Wert für IdN dem angeschlossenen RCD-Schutzschalter entspricht, und dass alle dem Schutzschalter nachgelagerten Verbraucher abgeklemmt sind.

9. Falls das Gerät ein gefährliches Potenzial auf dem PE-Leiter ermittelt, unterbricht es die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Leistung des PE-Leiters und der Erdinstallation. Diese Meldung kann auch bei ungenügendem Drücken der **GO/STOP** Taste erscheinen

10 Falls das Gerät bei der Anfangsprüfung eine gefährliche Berührungsspannung Ut ermittelt (höher als der eingestellte Grenzwert 25V oder 50V), führt es kein Test durch und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Leistung des PE-Leiters und der Erdinstallation

11 Falls das Gerät eine Spannung Vn-pe > 50V (oder Vn-e > 25V) ermittelt, unterbricht es die Prüfung aus Sicherheitsgründen und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Leistung des PE-Leiters und der Erdinstallation



12 Falls das Gerät an den Eingangsbuchsen eine zu hohe externe Impedanz ermittelt, die die Versorgung des Nominalstroms verhindert, unterbricht es die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an. Trennen Sie eventuelle hinter dem RCD-Schalter verbundene Verbraucher ab, bevor Sie die Prüfung durchführen

13 **<u>Für Tests auf RCD-Schaltern Typ B</u>** Falls das Gerät die internen Kondensatoren des RCDs nicht laden kann, zeigt es die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie, dass die VL-N Spannung höher als 190V ist

14 **<u>Für Tests auf RCD-Schaltern Typ B</u>** Falls das Gerät eine Eingangsspannung Phase-Neutralleiter <190V ermittelt, wird die Prüfung unterbrochen und die nebenstehende Meldung auf dem Display angezeigt. Überprüfen Sie die Werte der Spannungen auf der Anlage

15 **<u>Für Tests an RCD mit externen Summenstromwandler</u>** Liegt der eingestellte Nennstrom außerhalb des erlaubten Bereiches des Geräts, wird der Test angehalten und die folgende Meldung erscheint im Display. Ändern Sie den Nennstromwert der Schutzeinrichtung

6.4. LOOP: NETZ- & SCHLEIFENIMPEDANZ Z_{PE}, Z_{PN}, Z_{PP}

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE0413- Teil 3, IEC/EN61557-3 ausgeführt und ermöglicht die Messung von Netzimpedanz, SchleifenImpedanz und dem voraussichtlichen Kurzschlussstrom Ik. Folgende Modi sind verfügbar:

WARNUNG

Je nach dem ausgewählten elektrischen System (TT, TN, IT) werden einige Verbindungsmethoden und Betriebsmodi vom Gerät deaktiviert (siehe Tabelle 2)

L-N STD das Gerät ermittelt die Netz-Impedanz zwischen Phasen- und neutralem Leiter und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

L-L STD das Gerät ermittelt die Netz-Impedanz zwischen zwei Phasenleitern und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

L-PE STD das Gerät ermittelt die Schleifen-Impedanz zwischen Phasen- und Erdungs-Leiter und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

Ra⏚ Gesamterdungswiderstand / Schleifenwiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters in Systemen mit und ohne Neutralleiter

WARNUNG

Die Messung der Netz- oder Schleifen-Impedanz führt zum Fließen eines maximal möglichen Prüfstroms entsprechend den technischen Daten des Messgerätes (§ 10.1). Dies kann zum Auslösen von magnetothermischen oder RCD-Schutzschaltern führen, sofern diese niedrigere Auslöseströme aufweisen.

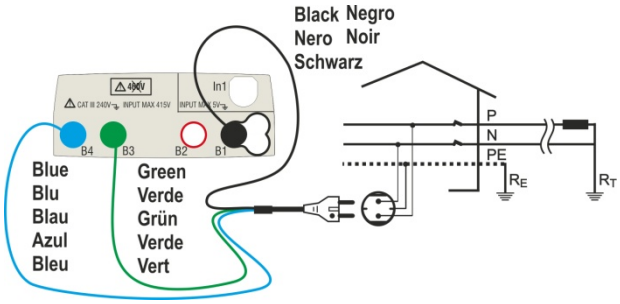


Abb. 16: Messung P-N/P-PE in ein-/zweiphasigen 230 V Systemen mittels 3 Leiter Schukokabel

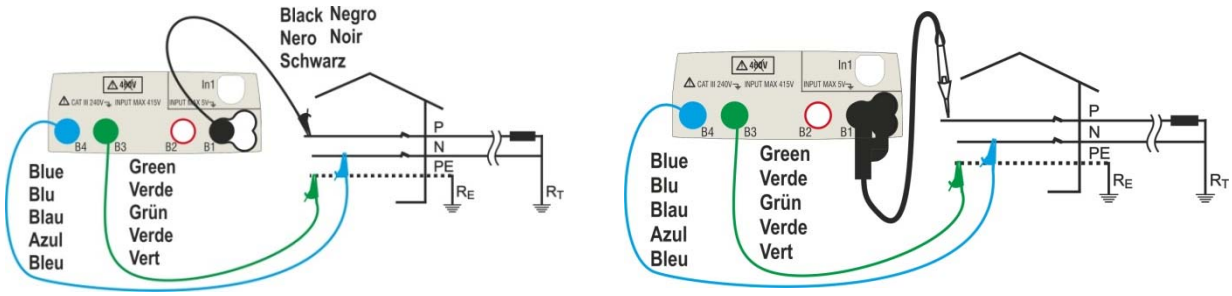


Abb. 17: Messung P-N/P-PE in ein-/zweiphasigen 230 V Systemen mittels Kabeln und Tastkopf

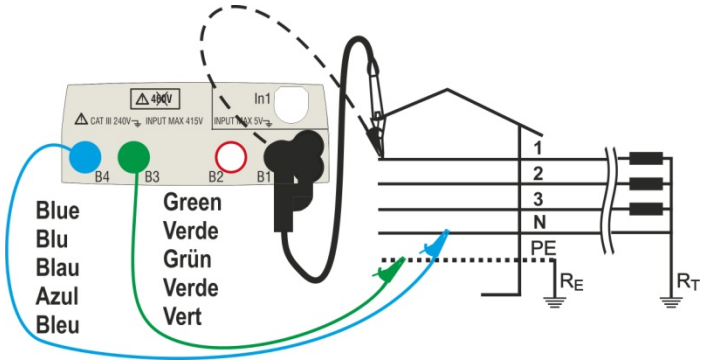


Abb. 18: Messung P-N/P-PE in dreiphasigen 400V+N+PE Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

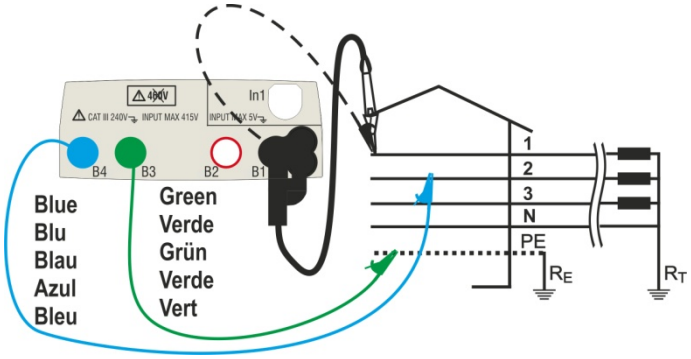


Abb. 19: Messung P-P in dreiphasigen 400V + N + PE Systemen

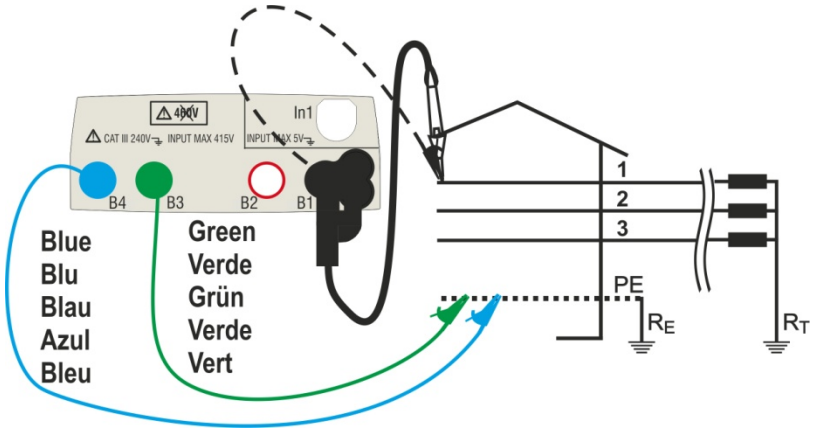


Abb. 20: Messung P-PE/P-N in 400V + PE (no N) Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

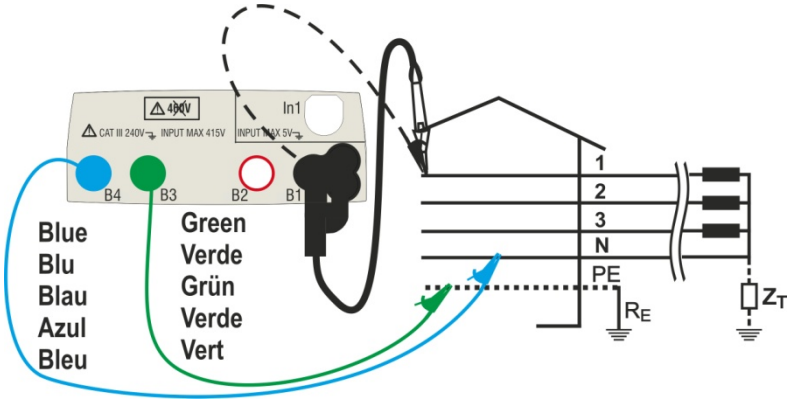


Abb. 21: Messung P-PE in IT Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

6.4.1. Messmodi

Das Schützen der elektrischen Leitungen ist wesentlicher Teil eines Projekts, sowohl zur Gewährleistung des regelmäßigen Betriebs als auch zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden. Zum Schutz der Leitungen verlangt die Norm VDE0413 unter anderes, dass das System so dimensioniert wird, um Folgendes zu gewährleisten:

1. Schutz vor Kurzschlüssen, d.h:
   - Die Schutzeinrichtung muss eine Wirkleistung haben, die nicht niedriger ist als der voraussichtliche Kurzschlussstrom in dem Punkt, wo sie installiert ist
   - Bei einem Kurzschluss in irgendeinem Punkt der geschützten Leitung muss die Schutzeinrichtung wie nötig auslösen, um zu vermeiden, dass das Isoliermaterial zu hohe Temperaturen erreichen
2. Schutz vor indirektem Kontakt.

Um diese Voraussetzungen zu überprüfen, führt das Gerät die folgenden Funktionen durch

Prüfung des Schutzes vor indirektem Kontakt - Je nach dem vom Benutzer eingestellten Verteilungssystem (TT, TN, IT), misst und prüft das Gerät, dass die Vorschriften der Normen erfüllt sind; In diesem Fall ist das Ergebnis der Prüfung positiv

kA **Prüfung der Wirkleistung der Schutzeinrichtung** - Das Gerät ermittelt den Impedanzwert vor dem Messpunkt, berechnet den Wert des maximalen Kurzschlussstroms und liefert ein positives Ergebnis, falls dieser Wert niedriger ist, als der vom Benutzer eingestellte Grenzwert

I^2t **Prüfung des Schutzes vor Kurzschlüssen** - Das Gerät ermittelt den Impedanzwert vor dem Messpunkt, berechnet den Wert des Kurzschlussstroms und den entsprechenden Wert der Auslösezeit der Schutzeinrichtung (t) und liefert ein positives Ergebnis, falls der Wert der spezifischen Energie, die die Schutzeinrichtung durchgeht, niedriger ist, als die spezifische Kurzschlussenergie, die von den Kabeln laut dem bekannten Verhältnis ertragen werden kann:

$$\left(K * S\right)^2 \geq I^2 t$$

wobei K und S Parameter des zu messenden Kabel sind, die vom Benutzer eingegeben werden:
K= Parameter, der von der Norm je nach dem Material, aus dem der Leiter und die Isolierung bestehen, vorgegeben wird
S= Querschnitt des Kabels

Darüber hinaus führt das Gerät auch Folgendes durch

Prüfung der Abstimmung der Schutzeinrichtungen - Das Gerät ermittelt den Impedanzwert vor dem Messpunkt, berechnet den Wert des minumum Kurzschlussstroms und den entsprechenden Wert der Auslösezeit der Schutzeinrichtung (*t*), und liefert ein positives Ergebnis, falls der Wert der Zeit niedriger als der vom Benutzer eingestellte Grenzwert ist

STD Generischer Test

Das Gerät kann Leitungs- und Schleifen-Impedanz sowohl einzeln als auch mit hoher Auflösung (0.1mΩ) mit Hilfe des optionalen Zubehörteils IMP57 messen

Die folgende Tabelle fasst alle möglichen Messungen je nach Systemtyp (TT, TN und IT), den ausgewählten Modi und den Verhältnissen, die die Grenzwerte definieren, zusammen:

		TT	TN	IT
	Modus	Bedingungen x Ergebnis OK	Bedingungen x Ergebnis OK	Bedingungen x Ergebnis OK
L-L	STD	Nein Ergebnis	Nein Ergebnis	Nein Ergebnis
	kA	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC	Isc L-L max < BC
	I^2t	$(Isc\ L\text{-}L\ 3F)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}L\ 3F)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}L\ 3F)^2 * t < (K * S)^2$
		(Isc L-L min 2F) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-L min 2F) →Tmax → Tmax < Tlim	(IscL-Lmin 2F) →Tmax → Tmax < Tlim
L-N	STD	Nein Ergebnis	Nein Ergebnis	Nein Ergebnis
	kA	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC	Isc L-N max < BC
	I^2t	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$	$(Isc\ L\text{-}N)^2 * t < (K * S)^2$
		(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim	(Isc L-N min) →Tmax → Tmax < Tlim
L-PE	STD		Nein Ergebnis	
	kA		Isc L-PE max< BC	
	I^2t		$(Isc\ L\text{-}PE)^2 * t < (K * S)^2$	
			(Isc L-PE min) →Tmax → Tmax < Tlim	
			Tlim → Ia → Isc L-PE MIN > Ia	Utmis < Utlim
Ra (Nein für IMP57)	STD			
	kA			
	I^2t			
		(Ramis * Idn) < Utlim	Isc L-PE MIN > Idn	

Tabelle 2: Bedingungen für Ergebnis OK je nach den verschiedenen Prüfparametern

Wenn:

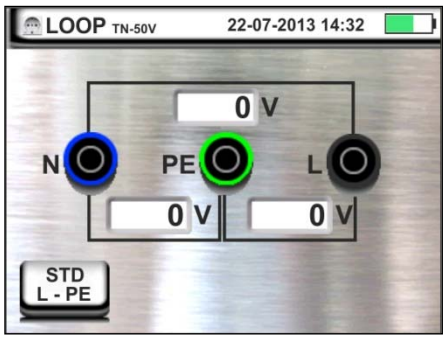
Leere Zelle	Nicht verfügbar Modus für diese besondere Kombination von Elektro-System
Isc L-L_3F	Kurzschlussstrom maximal drei-Phasen-Phase-Phase
Isc L-L_Min2F	Kurzschlussstrom mindestens zwei-Phasen-Phase-Phase
Isc L-N_Max	Kurzschlussstrom maximale Phase-Neutral
Isc L-N_Min	Kurzschlussstrom mindestens Phase-Neutral
Isc L-PE_Max	Kurzschlussstrom maximale Phase-PE
Isc L-PE_Min	Kurzschlussstrom mindestens Phase-PE
BC	Schaltleistung der Schutzeinrichtung (Breaking Capacity - kA)
K	Constant relativ zur I2t Messung
S	Sektion des Leiters
Tmax	Maximale Auslösezeit der Schutzeinrichtung
Tlim	Beschränken Zeitpunkt der Störung Aussterben durch den Schutz vom Anwender eingestellten
Ut mis	Kontakt gemessene Spannung
Ut lim	Berührungsspannungsgrenze (25Voder 50V)
Ra mis	Globale Erde gemessene Widerstand
Idn	Auslösestrom der RCD-Geräte

6.4.2. STD Modus – Generic test

This mode performs the impedance measurement and the calculation of prospective short circuit current without applying any evaluation. Therefore, at the end of the test, no outcome is given by the instrument

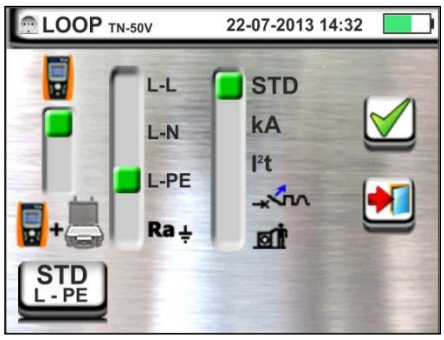
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).

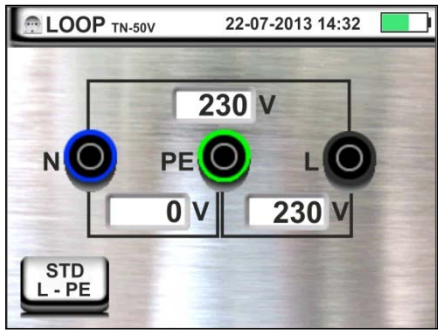
   

   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “ **L-L**, **L-N** oder **L-PE** ” aus. Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**STD**” aus. Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

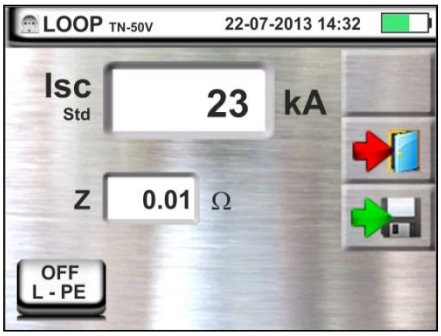
3. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen.

4. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 20.

5. Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-N und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

   Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System. Der folgende Bildschirm erscheint im Display des Gerätes:



6. Der Wert des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Ik oder Isc) wird im Oberteil des Displays angezeigt, während der Wert der Netz-/Schleifen-Impedanz Z_{PE} auch im Unterteil des Displays angezeigt ist.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

   Formel zur Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Isc):

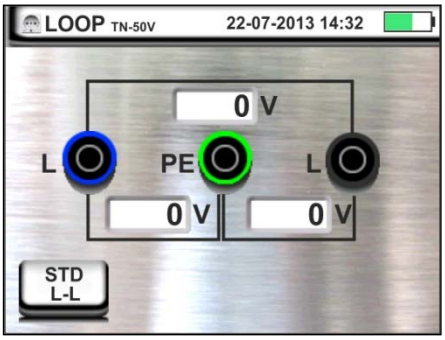
$$I_{SC} = \frac{U_{NOM}}{Z_{MEAS}}$$

   wobei: Z_{MEAS} die gemessene Schleifen-Impedanz ist;
   U_{NOM} die Nominalspannung

6.4.3. kA Test zur Prüfung von Schutzeinrichtungen

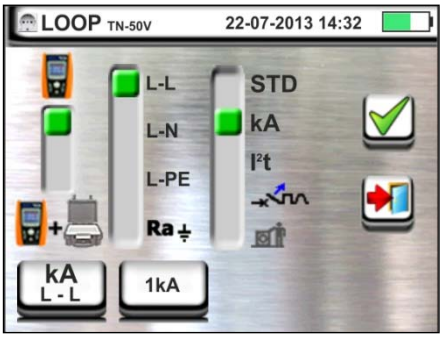
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).
   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.
   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**kA**” aus.

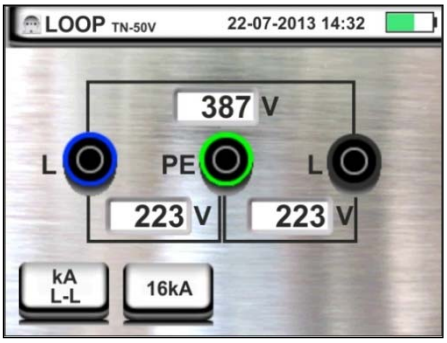


   Berühren Sie das Symbol unten rechts, um den maximalen Auslösestrom einzustellen, in “kA” angegeben, den der Leistungsschutzschalter unterbrechen muss. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im kA Feld und stellen Sie den Wert des Auslösestroms des Leistungsschutzschalters zwischen **1kA** und **9999kA** mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

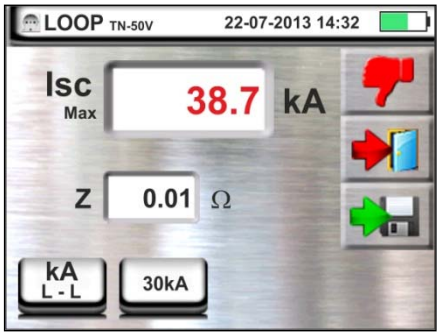
4. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 20 in der nächsten möglichen Zeitpunkt der Schutzeinrichtung
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.



5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Bei positivem Prüfergebnis zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6. Bei negativem Prüfergebnis (max gemessener Strom Isc > eingestellter Grenzwert) zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.



   Achten Sie auf das Vorhandensein des Messergebnisses, in rot angezeigt.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.4. I2t Test zur Überprüfung der Leiter

WARNUNG

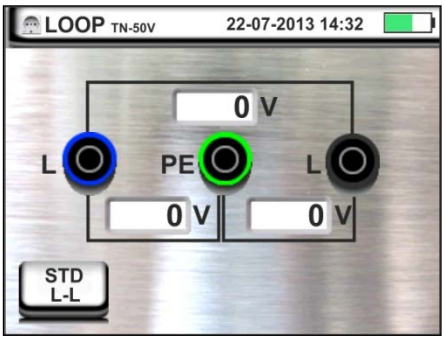
Die Prüfung des Schutzes der Leiter gegen die thermischen Effekte eines Kurzschlusses wird unter den folgenden Voraussetzungen durchgeführt:

- Umgebungstemperatur 25°C;
- Vorhandensein von externer Isolierung (kein offen liegender Leiter);
- Abwesenheit von Oberwellen;
- Kurzschluss am Anfang oder am Ende der Leitung bei Abwesenheit von einer Schutzeinrichtung gegen Überlastungen;
- Nicht im Boden vergrabenes Kabel.

Die vom Gerät durchgeführte Prüfung ersetzt in KEINEM Fall die Projektberechnungen.

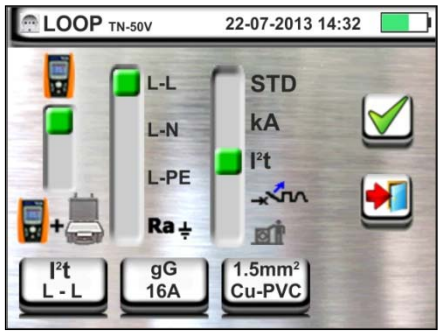
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).

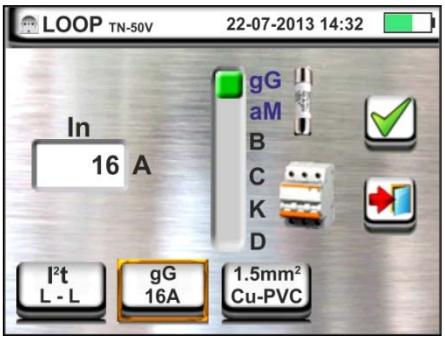
   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.

   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**I^2t**” aus.

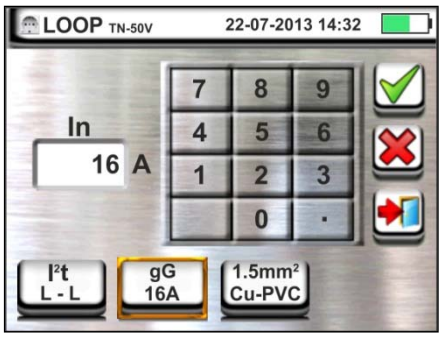
   Berühren Sie das Symbol unten in der Mitte, um den Schutztyp und seinen Nominalstrom einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den Schutztyp aus (Schmelzsicherung Typ **gG** oder **aM** oder Leistungsschutzschalter mit Charakteristik **B**, **C**, **K**, oder **D**).

   Berühren Sie das Feld “In”. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des LS-Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Intervalls mit der virtuellen Tastatur ein.
Folgende Optionen stehen zur Verfügung auf dem Instrument:

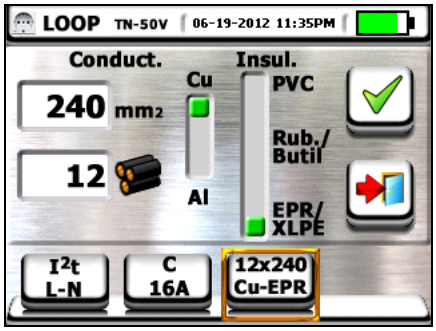


- MCB Strom (B-Kurve) wählbar unter: **6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63A**
- MCB Strom (C, K Kurve) wählbar unter: **0.5,1,1.6,2,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63A**
- MCB Strom (D-Kurve) wählbar unter:
- **0.5,1,1.6,2,4,6,10,13,15,16,20,25,32A**
- Nominal Strom Fuse gG wählbar unter: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250A**
- Nominal Strom Fuse aM wählbar unter: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630A**

Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

Berühren Sie das Symbol rechts unten um den Typ, (Querschnitt, Material des Leitermantels (Isolation) des Kabels der zu testenden Leitung einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

5. Berühren Sie das Feld "**mm²**" und, mit Hilfe der numerischen Tastatur, stellen Sie ein und bestätigen Sie den Querschnitt des einzelnen Leiters unter den Werten frei frei wählbar



Berühren Sie das Feld " " und, mit Hilfe der numerischen Tastatur, stellen Sie ein und bestätigen Sie die eventuelle Anzahl von parallel-geschalteten Kabeln. Falls der Kreis aus einem einzelnen Leiter besteht, stellen Sie "**1**" ein

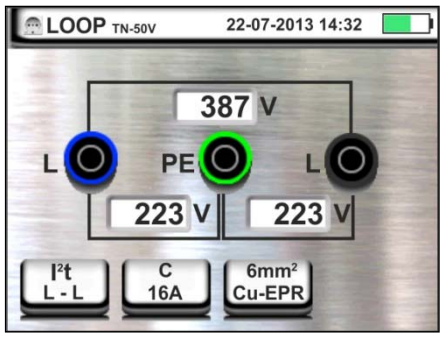
Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den Leitertyp aus. Es stehen die Optionen **Cu** (Kupfer) und **Al** (Aluminium) zur Verfügung

Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie den Typ der Kabelisolierung unter: **PVC**, **Rub/Butil** (Gummi / Butylgummi) und **EPR/XLPE** (Ethyl-Propyl-Gummi / Cross-linked Polyethylen) aus.

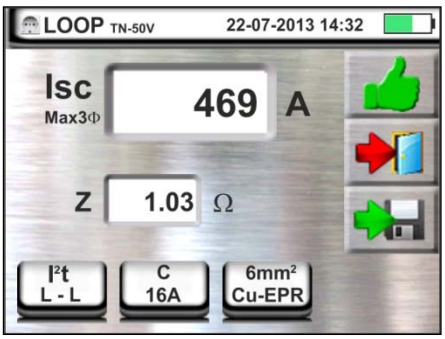
Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

6. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 20

   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

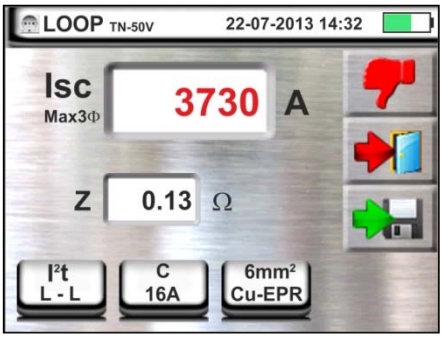


7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.
   Bei positivem Ergebnis (der voraussichtliche dreiphasige Kurzschlussstrom im Fall Zpp, also Phase-Phase, kann vom Leiter mit den ausgewählten Einstellungen getragen werden) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



8. Bei negativem Testergebnis (der voraussichtliche dreiphasige Kurzschlussstrom im Fall Zpp, also Phase-Phase, kann vom Leiter mit den ausgewählten Einstellungen **NICHT** getragen werden) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

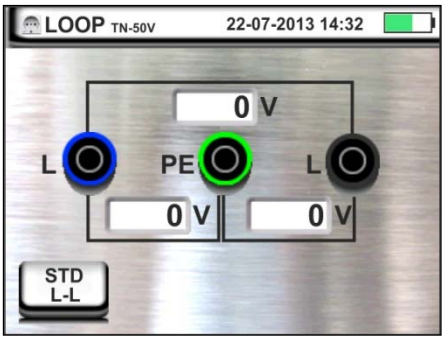


6.4.5. Test zur Überprüfung der Schutzvorrichtungen auf Einklang

Überprüfung des Abschaltverhaltens und korrekte Dimensionierung des Leistungsschutzschalter

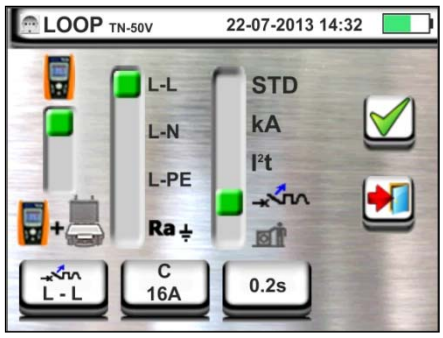
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Nennsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol .Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).



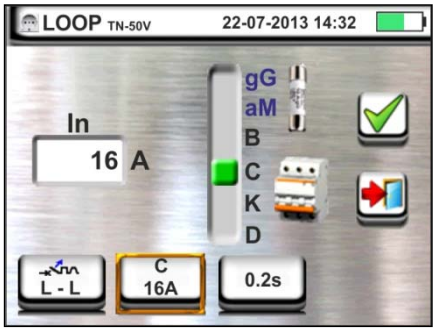
   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.

   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “” aus.

   Berühren Sie das Symbol unten in der Mitte, um den Schutztyp (Charakteristik) und seinen Nominalstrom (Nennstrom LS Schalter) einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie den Schutztyp aus: Schmelzsicherung Typ **gG** oder **aM)** oder Leistungsschutzschalter (MCB) mit Charakteristik **B**, **C**, **K**, **D**.

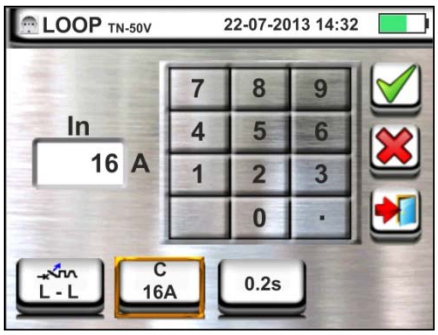
   Berühren Sie das Feld “In”. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Bereiches mit der virtuellen Tastatur ein.

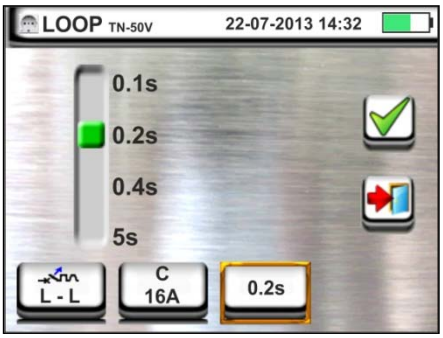
   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das Symbol unten rechts zur Einstellung der Auslösezeit des Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

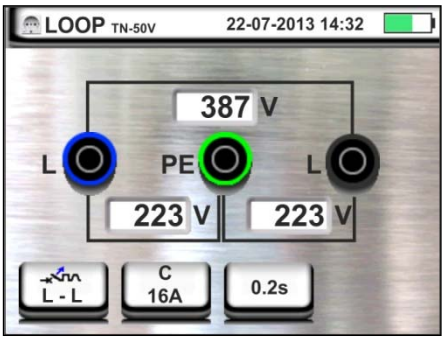


5. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie die Auslösezeit der Sicherung/Schutzschalters zwischen: **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, oder **5s** aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

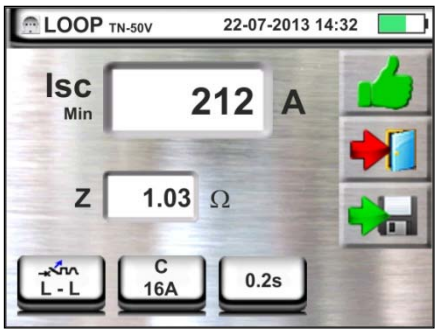


6. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 20 in der nächsten möglichen Zeitpunkt der Schutzeinrichtung
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

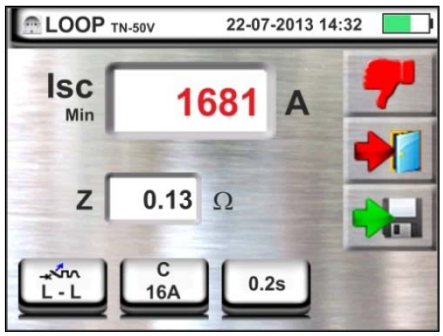


7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Bei positivem Ergebnis (der voraussichtliche minimale Kurzschlussstrom wird von der Schutzeinrichtung in der ausgewählten Zeit unterbrochen) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



8. Bei negativem Ergebnis (der voraussichtliche minimale Kurzschlussstrom wird von der Schutzeinrichtung in der ausgewählten Zeit **NICHT** unterbrochen) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

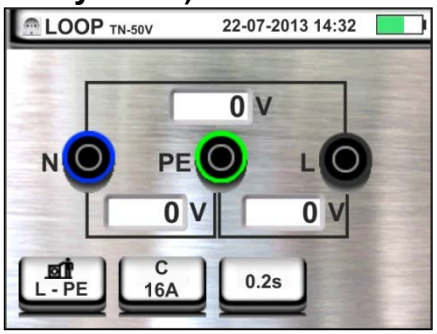


   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.6. Überprüfen der Schutz bei indirektem Berühren (TN Systeme)

1. Wählen Sie die Optionen “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



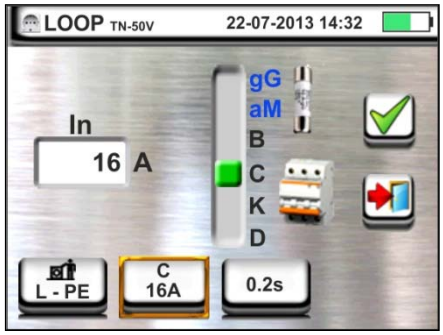
   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor in der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.

   Bewegen Sie den Kursor in der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-PE**” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück

3. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie den Schutztyp aus: Schmelzsicherung Typ **gG** oder **aM)** oder Leistungsschutzschalter (MCB) mit Charakteristik **B**, **C**, **K**, **D**.



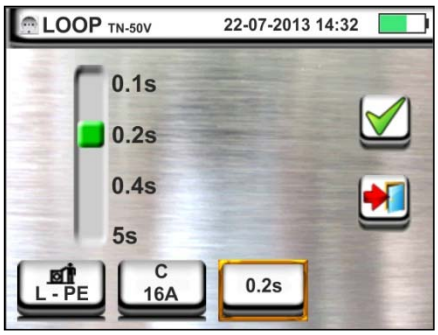
   Berühren Sie das Feld “In”. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Bereiches mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück

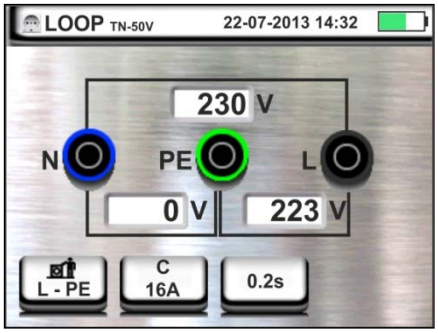
5. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie die Auslösezeit der Sicherung/Schutzschalters zwischen: **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, oder **5s** aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück



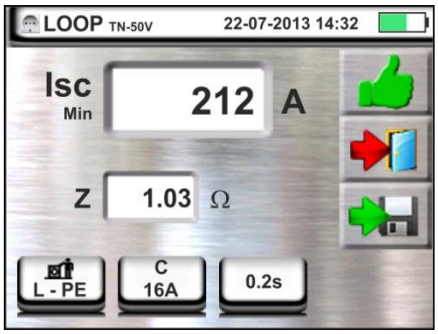
6. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 20 in der nächsten möglichen Zeitpunkt der Schutzeinrichtung.

   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-N und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt

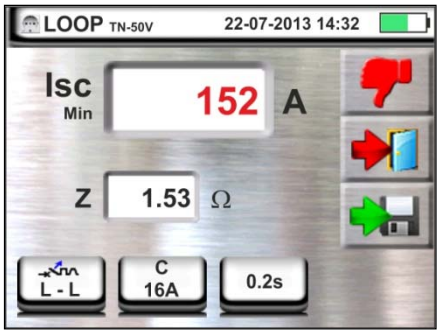


7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Bei positivem Ergebnis (berechneten maximum Kurzschlussstrom niedriger als Auslösestrom der Schutzeinrichtung innerhalb der vorgegebenen Zeit) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



8. Bei negativem Ergebnis (berechneten minimalen Kurzschlussstrom höher als Auslösestrom der Schutzeinrichtung innerhalb der vorgegebenen Zeit) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

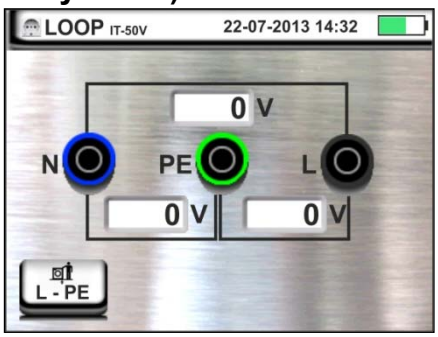


   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

6.4.7. Überprüfen der Schutz bei indirektem Berühren (IT Systeme)

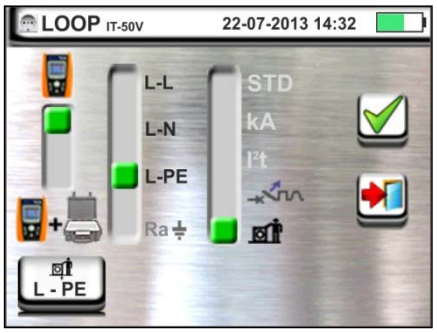
1. Wählen Sie die Optionen “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

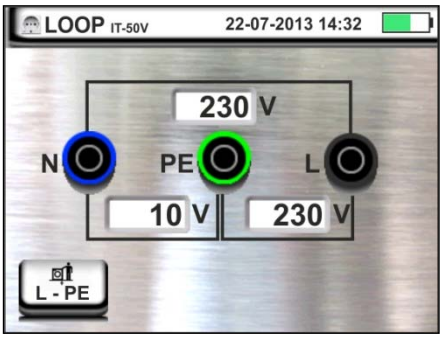
2. Bewegen Sie den Kursor in der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.



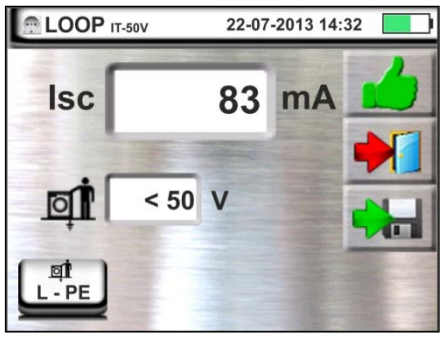
   Bewegen Sie den Kursor in der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-PE**” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung .

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

3. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 21.
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3) und von einer eventuellen Spannung N-PE wegen des Systems IT, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

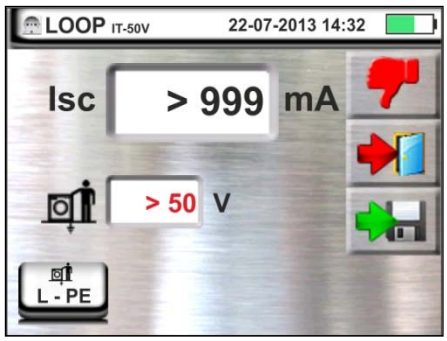


4. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.



   Bei positivem Ergebnis (Berührungsspannung im Punkt <50V oder <25V) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert des gemessenen ersten Schleifenstroms, in **mA** angegeben, angezeigt ist. **Mit Isc <30mA die Ut Wert wird nicht angezeigt**
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

5. Bei negativem Prüfergebnis (Berührungsspannung Ub >50V oder >25V) zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.

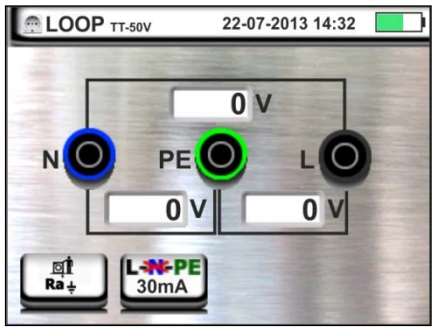


   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.8. Ra Erdungswiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (TT Systeme)

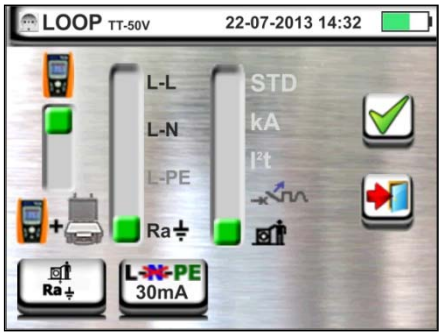
1. Wählen Sie die Optionen “TT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).



   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten links. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.

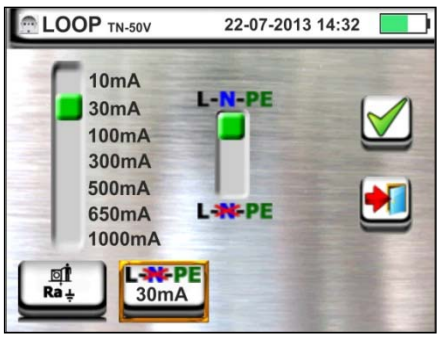


   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “Ra” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung .

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

   Berühren Sie das Symbol unten rechts. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

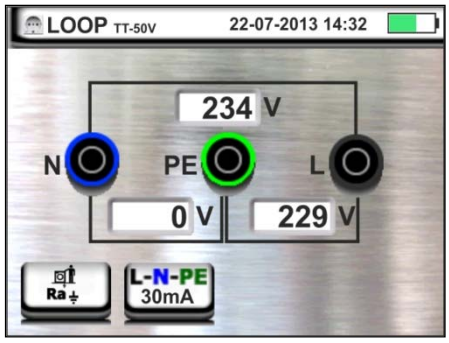
3. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den Wert des Fehlernennstromes vom RCD aus: **10,30,100,300,500,650** oder **1000mA**



   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie den Typ des Anschlusses unter: **L-N-PE** (Neutralleiter vorhanden) oder **L-N-PE** (Neutralleiter nicht vorhanden) aus.

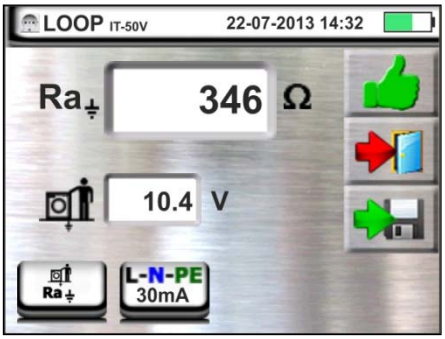
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 10, Abb. 11, Abb. 12. Der Verbindungspunkt des Geräts (nah oder fern von der Schutzeinrichtung) beeinflusst normalerweise die Prüfung nicht, da der Widerstand der Leiter im Vergleich zum Erdwiderstand vernachlässigbar ist



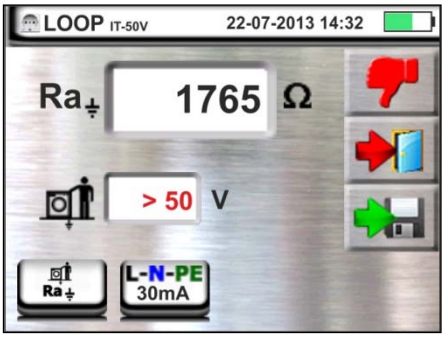
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.



   Bei positivem Ergebnis (Gesamterdungswiderstand Ra niedriger als das Verhältnis zwischen Grenzwert der Berührungsspannung Ub Lim und Auslösestrom des RCD-Schutzschalters) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung im sekundären Display angezeigt ist (Ub = 10,4V.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6. Bei negativem Ergebnis (Gesamterdungswiderstand Ra größer als das Verhältnis zwischen Grenzwert der Berührungsspannung Ub Lim und Auslösestrom des RCD-Schutzschalters) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.



   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

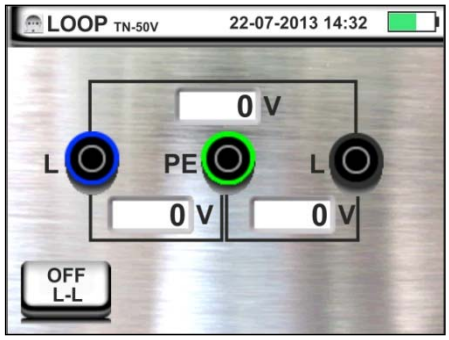
6.4.9. Impedanz-Messung mit optionalem Zubehör IMP57

Zur Messung der Impedanz mit dem optionalen Zubehör IMP57 müssen Sie es an die Master-Einheit (MACROTESTG3 oder COMBIG3) durch den optischen Anschluss mittels des mit dem IMP57 mitgelieferten optischen Kabels/RS-232 C2001 anschließen.
Das IMP57 wird direkt vom Netz versorgt, an dem gerade gemessen wird. Für weitere Informationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung des IMP57.

Unten ist der Vorgang zur Messung der **Impedanz L-L STD in TN Systemen** beschrieben- Dieselben Vorgänge sind für alle anderen Fälle anwendbar unter Berücksichtigung dessen, was in den vorherigen §en beschrieben ist.

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Nennspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

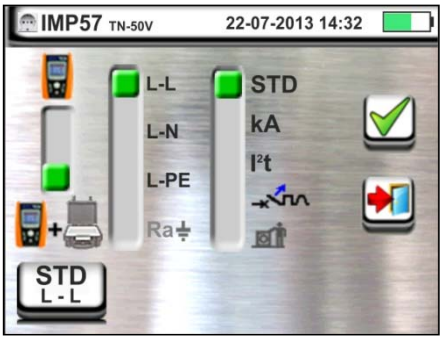
   

   Berühren Sie das Symbol unten links. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs mittels IMP57 aus.

   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-L**” aus.

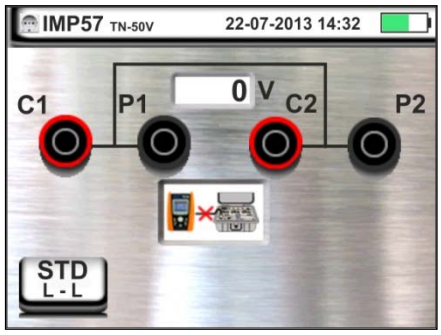
   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**STD**” aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

3. Das Symbol im Display gibt an, dass das optionale Zubehörteil IMP57 nicht ans Gerät angeschlossen worden ist, oder dass es noch nicht direkt vom Netz versorgt wird.

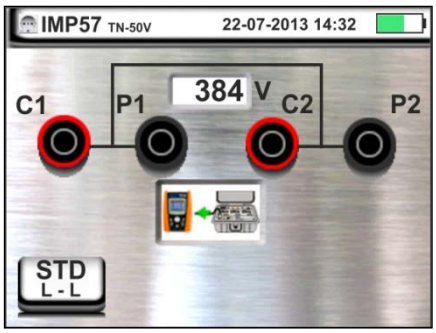
   Verbinden Sie das IMP57 mit dem Gerät mittels des Kabels C2001 und mit dem unter Spannung stehenden System an den Eingangsbuchsen **C1**, **P1** und **C2**, **P2** (siehe Bedienungsanleitung IMP57). Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

4. Das Symbol gibt die korrekte Verbindung und Ekennung des IMP57 durch das Gerät. Überprüfen Sie, ob die STATUS-LED AM IMP57 grün aufleuchtet.

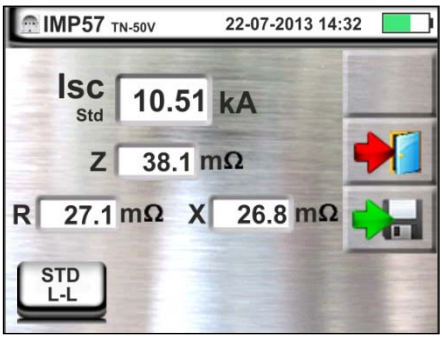
   Der Spannungswert zwischen den Messpunkten wird im Oberteil des Displays angezeigt.

   Drücken Sie **GO/STOP** Taste am Gerät zur Aktivierung des Messvorgangs. Der folgende Bildschirm erscheint im Display (bei L-L Messungen im STD Modus).



5. Der Standard-Kurzschlussstrom (STD), gemäß berechnet, wird im Oberteil des Displays angezeigt.

   Die Werte der Netzimpedanz P-P, zusammen mit ihren Widerstands- und Blindkomponenten, werden in der Mitte des Displays angezeigt, in **m**Ω angegeben.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6.4.10. Anomalien

1. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung über dem maximalen Grenzwert (265 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel.

2. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung unter dem minimalen Grenzwert (100 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie, ob das zu testende System mit Strom versorgt wird.

3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel.

7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

8. Erkennt das Gerät eine gefährliche Spannung auf dem PE-Leiter, führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Diese Meldung kann auch bei ungenügendem Drücken der **GO/STOP** Taste erscheinen

9. Erkennt das Gerät eine Spannung VN-PE >50V (oder > 25V je nach den Einstellungen), führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

6.5. SEQ: DREHFELDRICHTUNG / PHASENFOLGE UND PHASENGLEICHHEIT

Diese Funktion wird entsprechend den Normen der VDE 0413-7, IEC/EN61557-7 ausgeführt und ermöglicht die Messung der Drehfeldrichtung durch direkte Kontaktierung spannungsführender Teile. Folgende Modi sind verfügbar:

- **1T** Methode mit einer Messleitung
- **2T** Methode mit zwei Messleitungen

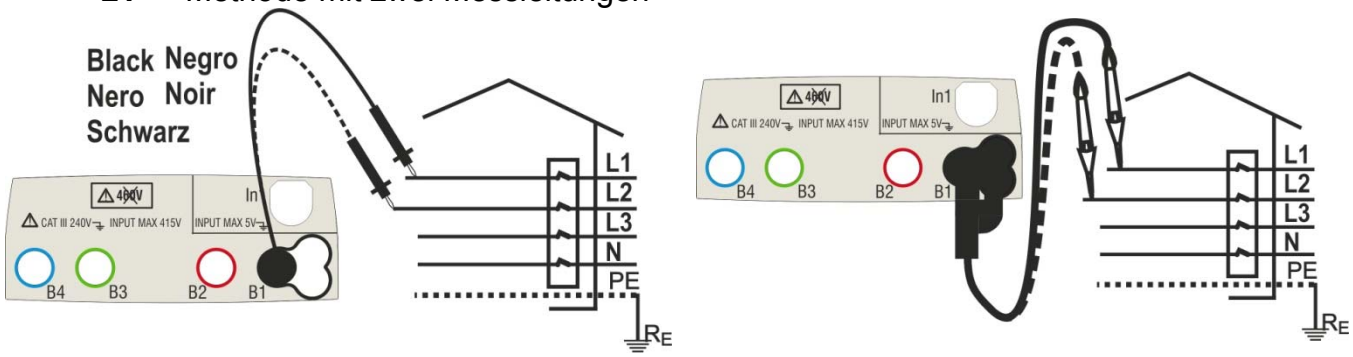


Abb. 22: Geräteanschluss zur Messung der Drehfeldrichtung mit einem Messkabel und Tastkopf

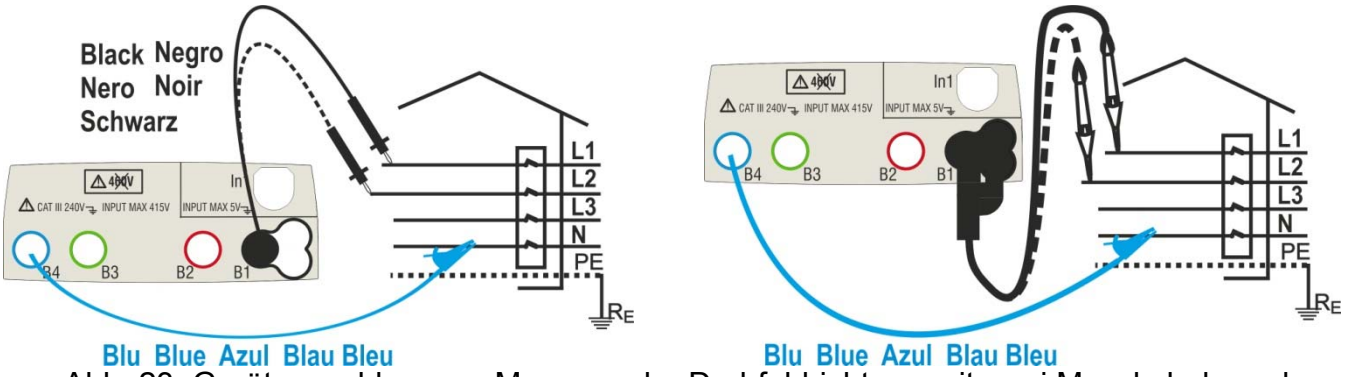
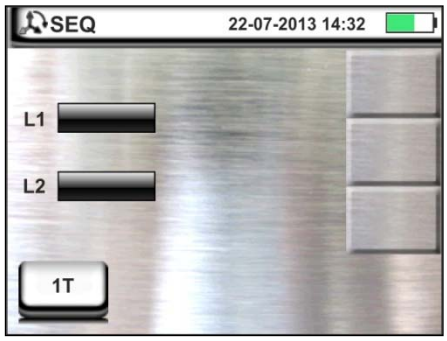


Abb. 23: Geräteanschluss zur Messung der Drehfeldrichtung mit zwei Messkabeln und Tastkopf

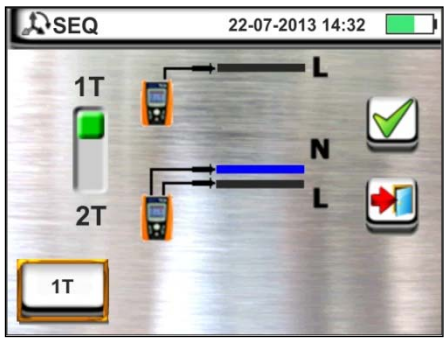
1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol “1T” zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



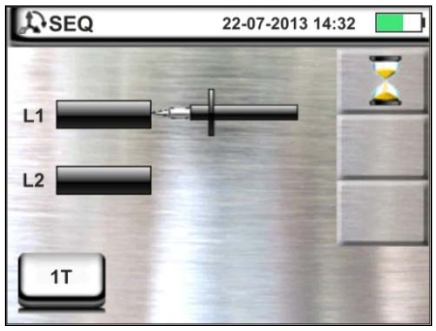
2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung “**1T**” zur Auswahl des Tests mit einem Kabel oder in die Stellung “**2T**” zur Auswahl des Tests mit zwei Kabeln.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

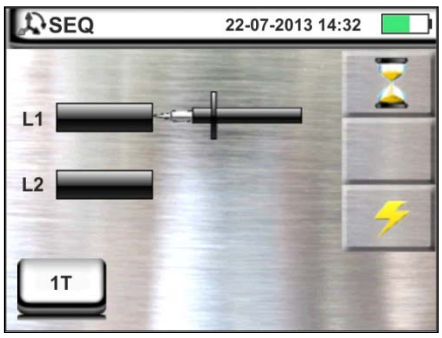


3. Führen Sie den blauen und schwarzen Stecker der Messleitungen in die entsprechenden Eingangsbuchsen B4 und B1 des Messgerätes (2T Messung) ein. Führen Sie an den freien Kabelenden die entsprechenden Krokodilklemmen oder Messleitungen ein. Sie können auch den Tastkopf benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen. Verbinden Sie die Krokodilklemmen, die Messkabel oder den Tastkopf mit der Phase L1 und N wie in Abb. 22 und Abb. 23.
4. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorganges. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Das Symbol des Tastkopfes auf der Phase L1 und die Sanduhr zeigen an, dass das Messgerät die Ermittlung von einer höheren Spannung als dem maximalen Grenzwert abwartet.

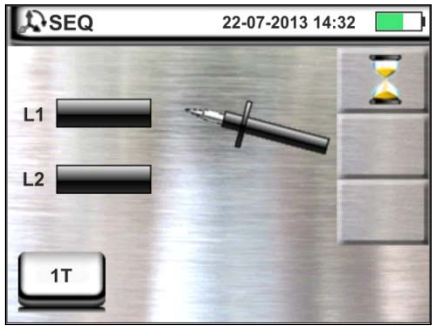


5. Bei der Ermittlung der korrekten Spannung erscheint das Symbol ⚡ im Display. Das Messgerät erzeugt ein langes Tonsignal, wenn Eingangsspannung vorhanden ist.



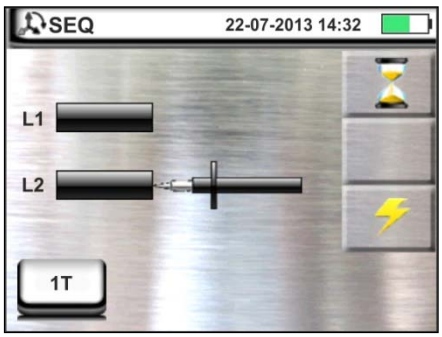
6. Am Ende der Ermittlung der Phase L1 schaltet sich das Gerät auf Standby und wartet auf das Signal der Phase L2. Dabei wird das Symbol “abgetrennter Tastkopf” angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm.

   Verbinden Sie die Krokodilklemmen, die Messkabel oder den Tastkopf mit der Phase L2 und N wie in Abb. 22 und Abb. 23.



7. Das Symbol des Tastkopfes auf der Phase L2 in Zusammenhang mit der Sanduhr zeigen an, dass das Messgerät die Spannung noch ermittelt.

   Bei der Ermittlung der korrekten Spannung erscheint das Symbol ⚡ im Display.



8. Ist der Testvorgang mit korrekter Drehfeldrichtung beendet, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis “**1-2-3**”, => rechtes Drehfeld).
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

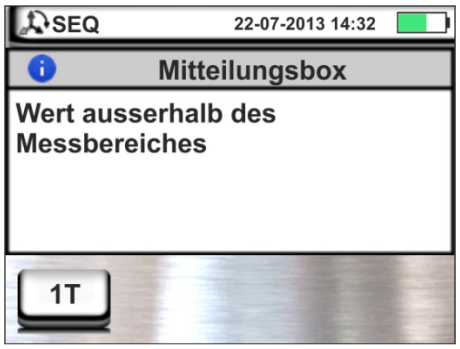
9. Ist die Erfassung beendet und wurden zwei Spannungen der gleichen Phase erkannt (**Phasengleichheit z.B. zwischen zwei separaten 3-phasigen Systemen**), zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis “**1-1-**“).

10 Ist der Testvorgang mit nicht korrekter Drehfeldrichtung (beendet, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis “**2-1-3“ =>** linkes Drehfeld).
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

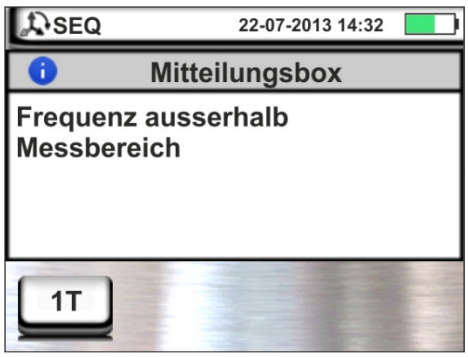
6.5.1. Anomalien

1. Liegt die Zeitspanne zwischen dem Anfang der Prüfung und der Erfassung des ersten Spannungswertes, oder zwischen der Erfassung des ersten und des zweiten Spannungswertes über dem zeitlichen Grenzwert von circa 10s, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.

2. Erkennt das Gerät, dass die Eingangsspannung den Höchstwert des eingestellten Messbereichs übersteigt, wird der nebenstehende Bildschirm angezeigt



3. Erkennt das Gerät, dass die Frequenz der Eingangsspannung außerhalb des eingestellten Messbereichs liegt, wird der nebenstehende Bildschirm angezeigt



6.6. LECKSTROM: MESSUNG DES LECKSTROMS (FEHLERSTROMES)

Diese Funktion ermöglicht die Messung des Leckstroms unter Verwendung einer externen Stromzange (optionales Zubehörteil HT96U).

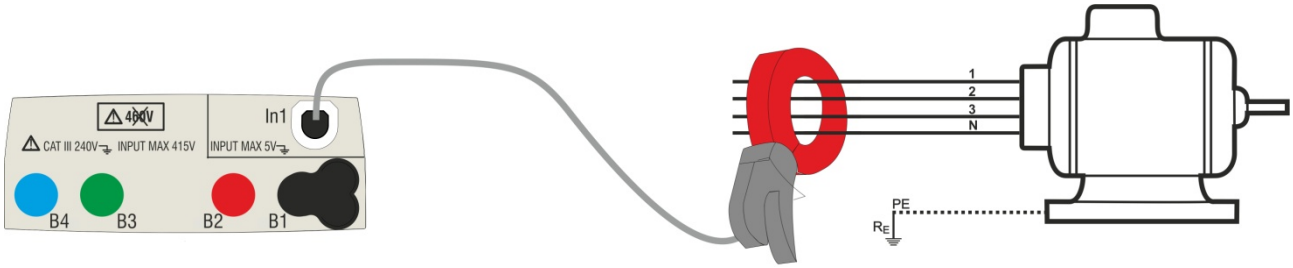


Abb. 24: Indirekte Messung eines Leckstroms in einer dreiphasigen Installation

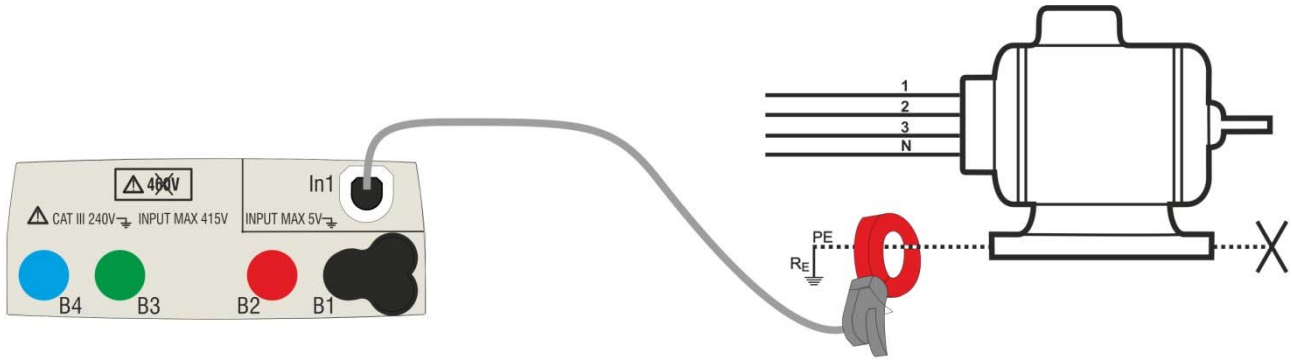
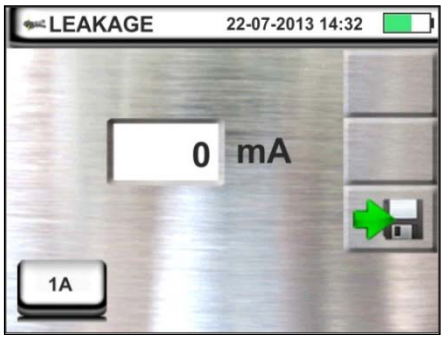


Abb. 25: Direkte Messung eines Leckstroms in einer dreiphasigen Installation

1. Berühren Sie das Symbol

. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten links zur Einstellung des Messbereiches der verwendeten Stromzange. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Messbereich der verwendeten Stromzange (Werte 1A, 100A 1000A für HT96U) mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück. Mit FS = 1A führt das Messgerät die Messung automatisch in **mA** durch.

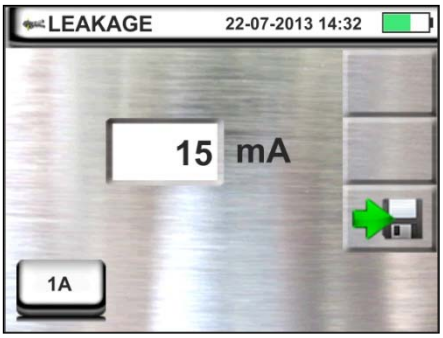
3. Führen Sie den Stecker der externen Stromzange in Eingang In1 des Messgerätes ein.
4. Zur indirekten Messung des Leckstroms schließen Sie die externe Stromzange entsprechend Abb. 24 an. Zur direkten Messung des Leckstroms schließen Sie die externe Stromzange entsprechend Abb. 25 an und trennen Sie alle möglicherweise vorhandenen zusätzlichen Erdungen, welche die Testergebnisse beeinflussen können.

WARNUNG

Möglicherweise vorhandene zusätzliche Erdungen können den Messwert beeinflussen. Wegen dieser Problematik empfehlen wir, die Messung indirekt durchzuführen.

5. Der Wert des gemessenen Leckstroms wird im Display in Echtzeit angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6.7. ERDE: ERDWIDERSTANDSMESSUNG (MACROTEST G3)

Das Messgerät MACROTESTG3, MOD1, MOD2 (oder COMBIG3 nit Funktion ERDE aktivierte) ermöglicht es, den Erdungswiderstand von einer Installation wie folgt zu messen:

- Erdungswiderstandsmessung mit zwei oder drei Erdspiessen mit der Volt-Ampere-Methode
- Messung des spezifischen Erdwiderstandes (ρ) mit vier Erdspiessen mit der Wenner-Methode
- Erdungsmessung von Einzelerdern „ohne Auftrennen“ mit Verwendung der optionalen Stromzange T2100.

6.7.1. Erdwiderstandsmessung (2 oder 3- Punkt-Messung) und Messung des spezifischen Erdwiderstandes (4-Punkt Messung)

Die Messung wird in Übereinstimmung mit den Normen IEC 781, VDE 0413-5, IEC/EN61557-5 durchgeführt.

WARNUNG

- Das Gerät kann für Spannungs- und Stromstärkemessungen an Anlagen mit Überspannungskategorie III von 240 V an Erde und von maximal 415 V zwischen den Eingängen verwendet werden. Das Gerät darf nicht an Installationen angeschlossen werden, deren Spannungen die in diesem Handbuch genannten Grenzwerte übersteigen. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.
- Verbinden Sie die Messkabel mit dem Gerät und den Krokodilklemmen immer mit vom System abgetrenntem Zubehör.
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 4.2).
- Sollten die zum Lieferumfang gehörigen Messleitungen für die Messaufgabe nicht lang genug sein, können Sie diese verlängern, dabei sind die Angaben.

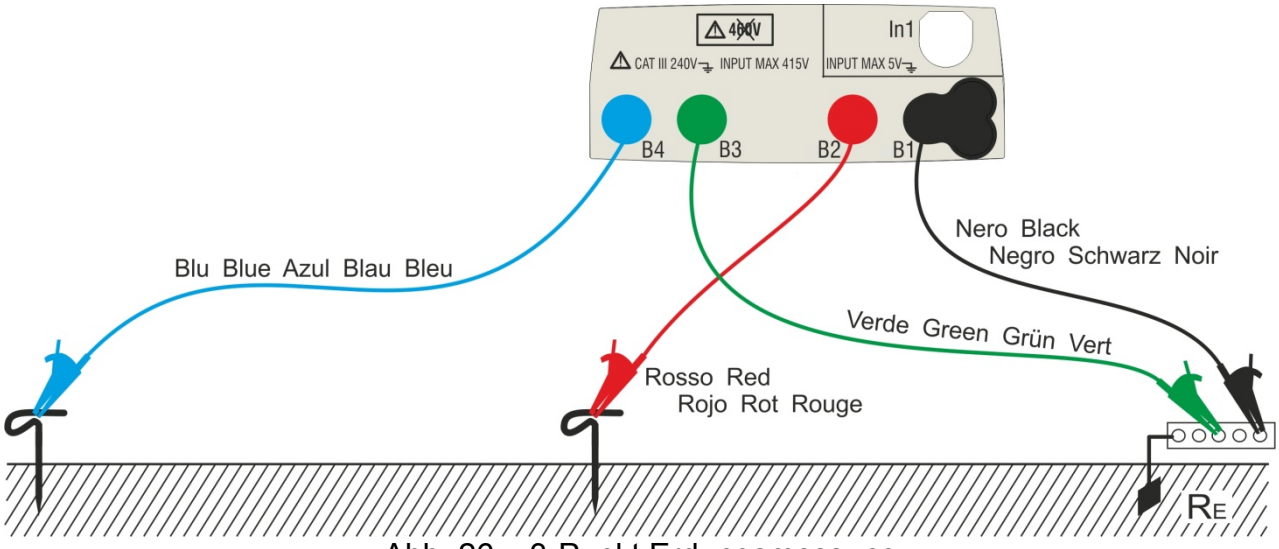


Abb. 26: 3-Punkt Erdungsmessung

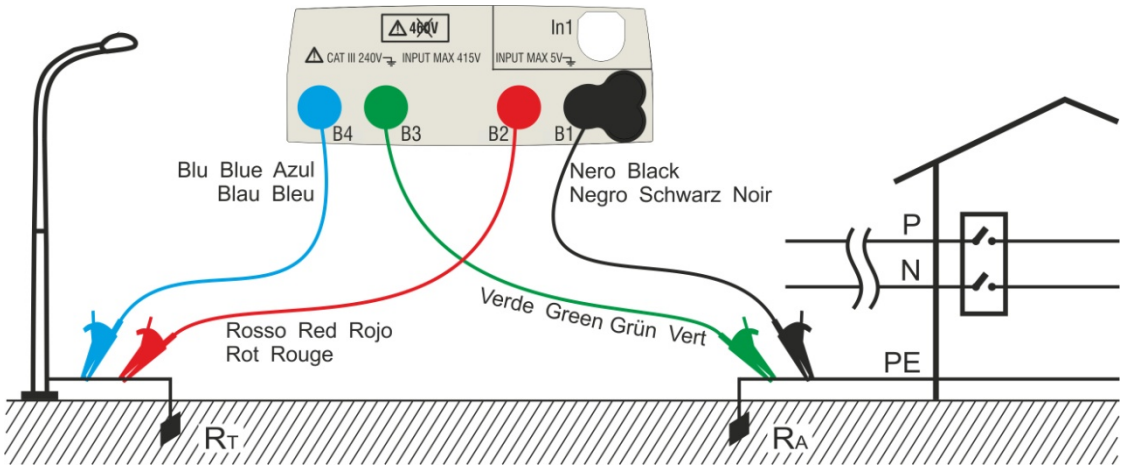


Abb. 27: 2-Punkt-Erdungsmessung (mit Hilfsonde)

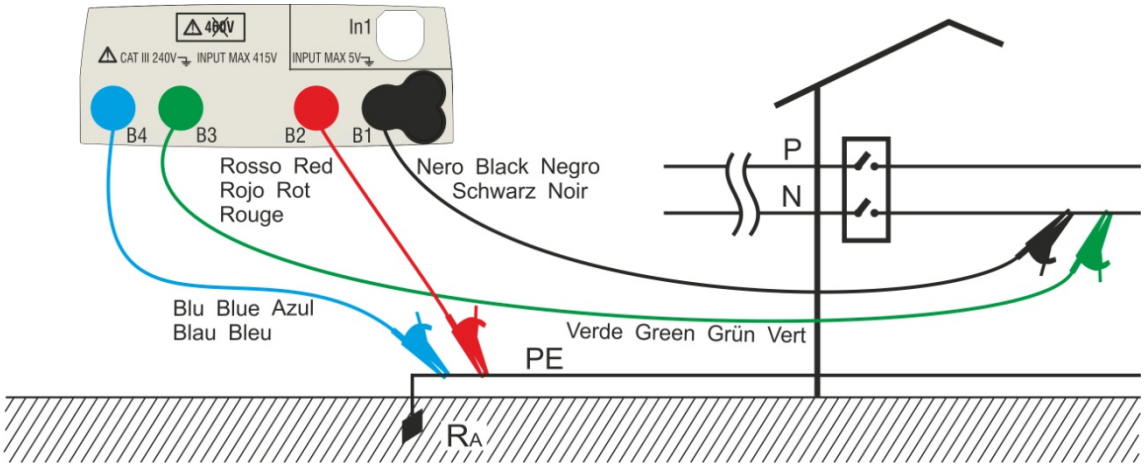


Abb. 28: 2-Punkt Erdungsmessung über N- Leiter an der Schalttafel

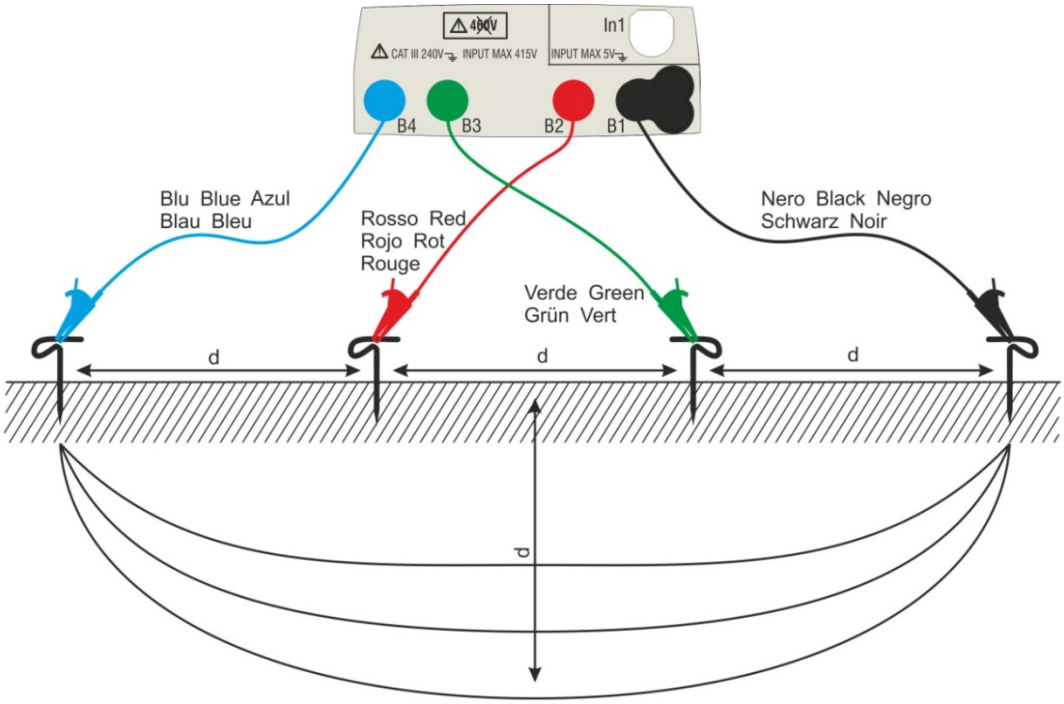
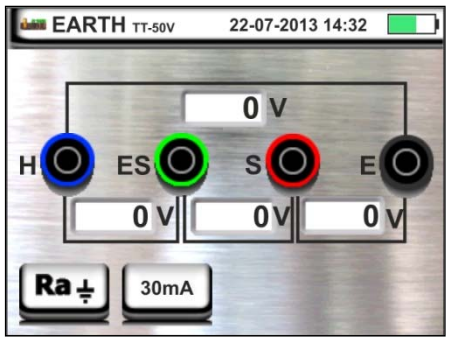


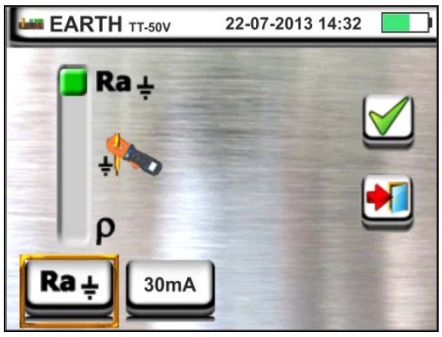
Abb. 29: Messung des spezifischen Erdwiderstandes

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgem einen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3). Berühren Sie das Symbol . Die hier nebenstehende Bildschirmseite (**TT** und **IT Systeme**) erscheint im Display. Das Gerät führt vorab einen Spannungstest zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei ermittelter Spannung > 10V.
   Berühren Sie das erste Symbol links unten zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

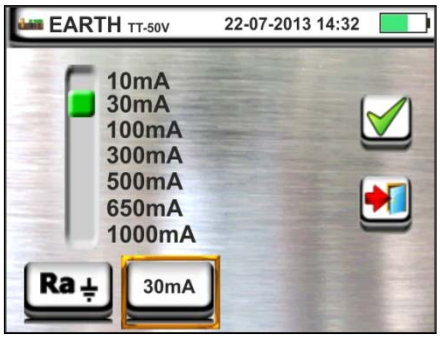


2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung “ Ra ⏚” für die Auswahl der Erdungsmessung mit der Volt-Ampere-Methode (mit Erdspiessen), in die Stellung für die Erdungsmessung mit optionaler Erdungsmesszange T2100 (siehe § 6.7.2) oder in die Stellung “ρ” für die Messung des spezifischen Erdwiderstandes. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

   Berühren Sie das zweite Symbol unten links zur Einstellung des Auslösestroms des RCD-Schalters (**TT** und IT Systeme). Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

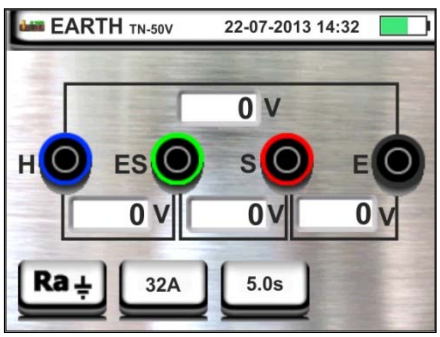


3. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung, die dem Wert des Fehlernennstromes des RCD-Schalters entspricht, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt. Mit dieser Einstellung und dem Wert der Berührungsspannung (25V oder 50V) berechnet das Messgerät den Grenzwert des Erdungswiderstandes, den es zum gemessenen Wert vergleichen wird, um ein positives oder negatives Endergebnis der Messung zu liefern.



4. Für **TN Systeme** erscheint im Display des Messgerätes einen Anfangsbildschirm, wie hier nebenstehend angezeigt.

   Berühren Sie das Symbol in der Mitte zur Einstellung des Nominalstroms der Schutzvorrichtung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



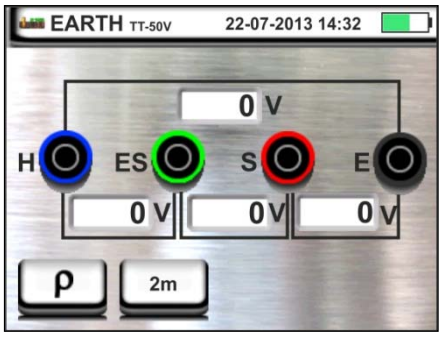
5. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “A” und stellen Sie den Wert (Bemessungsstrom wird vom EVU vorgegeben) zwischen **1A** und **9999A** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

   Berühren Sie das Symbol unten rechts zur Einstellung der Auslösezeit des Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

6. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im “s” Feld und stellen Sie Auslösezeit **t** (wird vom EVU vorgegeben) zwischen **0.04s** und **10s** mit der virtuellen Tastatur ein.
   Mit den vorherigen Einstellungen berechnet das Messgerät den maximalen zulässigen Grenzwert des Erdungswiderstandes gemäß dem Wert der maximalen erlaubten Berührungsspannung. Dieser wird dann mit dem gemessenen Wert vergleichen, um ein positives oder negatives Endergebnis der Messung anzuzeigen.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

7. Für die **Messung des spezifischen ErdWiderstandes** erscheint im Display des Messgerätes ein Anfangsbildschirm, wie hier nebenstehend angezeigt.

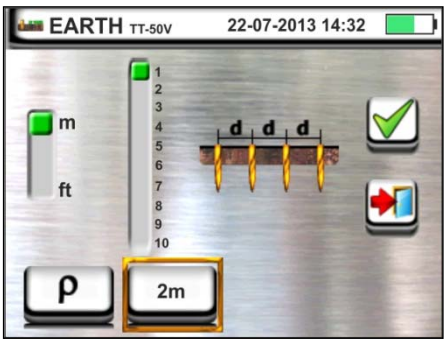
   Berühren Sie das Symbol rechts zur Einstellung der Messeinheit und des Abstands zwischen den Erdspießen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



8. Bewegen Sie den Kursor der Leiste nach links zur Auswahl der Messeinheit des Abstands unten den Optionen: **m** (Meter) oder **ft** (Fuß).

   Bewegen Sie den Kursor der Leiste nach rechts zur Auswahl des Abstands “d” zwischen den Erspiessen von: **1m** ÷ **10m** (**3ft** ÷ **30ft**).

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.



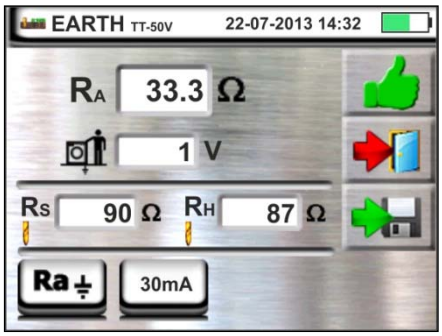
9. Schließen Sie das blaue, das rote, das grüne und das schwarze Kabel an die entsprechenden Eingangsbuchsen des Geräts H, S, ES, E an und bringen Sie wo nötig Krokodilklemmen an
   .

10 Falls nötig, das blaue und das rote Messkabel separat mit Kabeln mit geeignetem Querschnitt verlängern. Das Hinzufügen jeglicher Verlängerungen erfordert keine Kalibrierung und beeinträchtigt sodann die Messung des Erdungswiderstandswerts nicht.

11 Stecken Sie die Erdspieße in die Erde und halten Sie die in den Normen angegebenen Mindestabstände ein.

12 Schließen Sie die Krokodilklemmen an die Erdspieße und an das zu messende System entsprechend Abb. 26, Abb. 27, Abb. 28 oder Abb. 29 an.

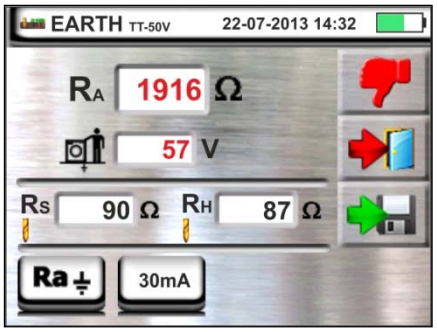
13 Drücken Sie die **GO/STOP** Taste. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System. Das Symbol wird im Display während des Prüfvorganges angezeigt.



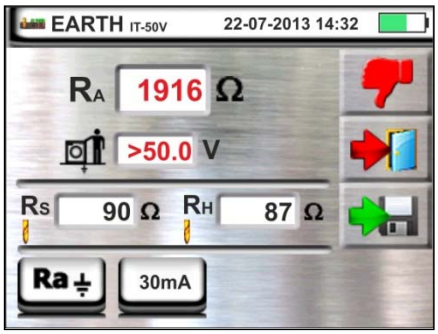
Für die **Messung des Erdungwiderstandes in TT/IT Systemen** :

Bei **positivem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

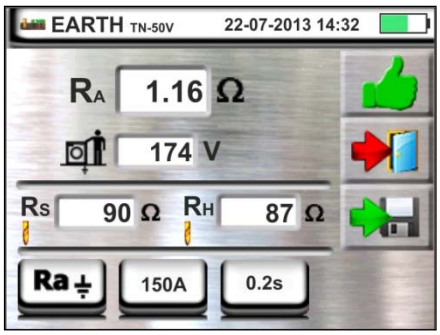
14 Für die **Messung des Erdungswiderstandes in TT Systemen** : Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des BerührungsWiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind. Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich ! Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



15 Für die **Messung des Erdungswiderstandes in IT Systemen** : Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des BerührungsWiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind. Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich ! Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

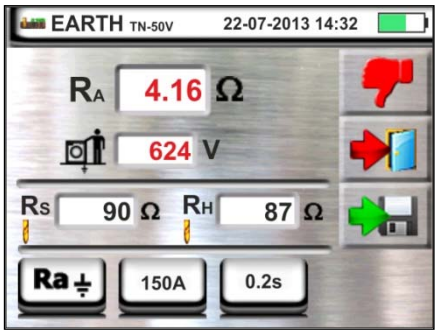


16 Für die **Messung des ErdungsWiderstandes in TN Systemen:**



Bei **positivem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

17 Für die **Messung des ErdungsWiderstandes in TN Systemen**

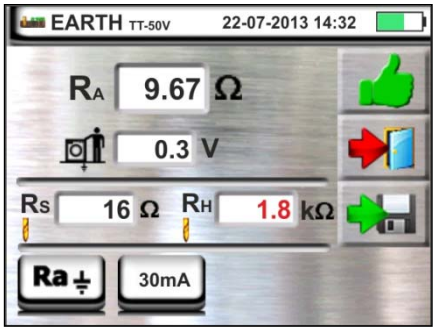


Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind.

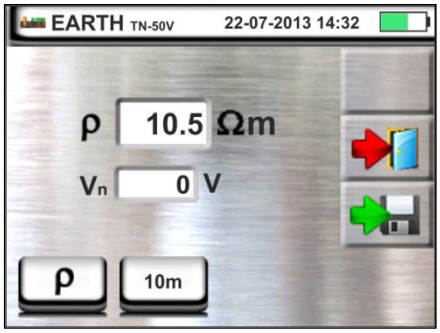
Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !

Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

18 Falls der Wert des Widerstands an den Rs oder Rh Sonden **> 100 * GemesseneR** ist, führt das Gerät die Messung mit einer Genauigkeit von 10%Ablesung durch und markiert den Wert in rot für Rs und/oder Rh, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt



19 Für die **Messung des spezifischen ErdWiderstandes** zeigt das Gerät die nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert von "ρ" angegeben in Ω**m** und der Wert "Vn" der eventuell bei der Prüfung gemessenen Störungsspannung angezeigt werden.



Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.7.2. Erdungsmessung mit optionaler Stromzange T2100

Diese Funktion ermöglicht es, den Erdungswiderstand der einzelnen Erder von komplexen Netzen ohne deren Auftrennung zu messen und bei Bedarf die Berechnung der entsprechenden Parallelwiderstand. Für spezifische Informationen beziehen Sie sich bitte auf die Bedienungsanleitung der Stromzange T2100. Die folgenden Messmethoden stehen zur Verfügung:

- Widerstandesmessung der Erder mit direktem Anschluss der Stromzange T2100 ans Gerät.
- Widerstandesmessung der Erder mit autarker Stromzange T2100 und anschliessender Anschluss der Stromzange ans Gerät zur Datenübertragung.

WARNUNG

Die von der Stromzange T2100 ausgeführte Messung kann für die Einschätzung der Widerstände von einzelnen Erdern innerhalb einer Erdinstallation ohne Auftrennen benutzt werden, **in der Annahme, dass sie sich gegenseitig nicht beeinflussen** (siehe Abb. 30).

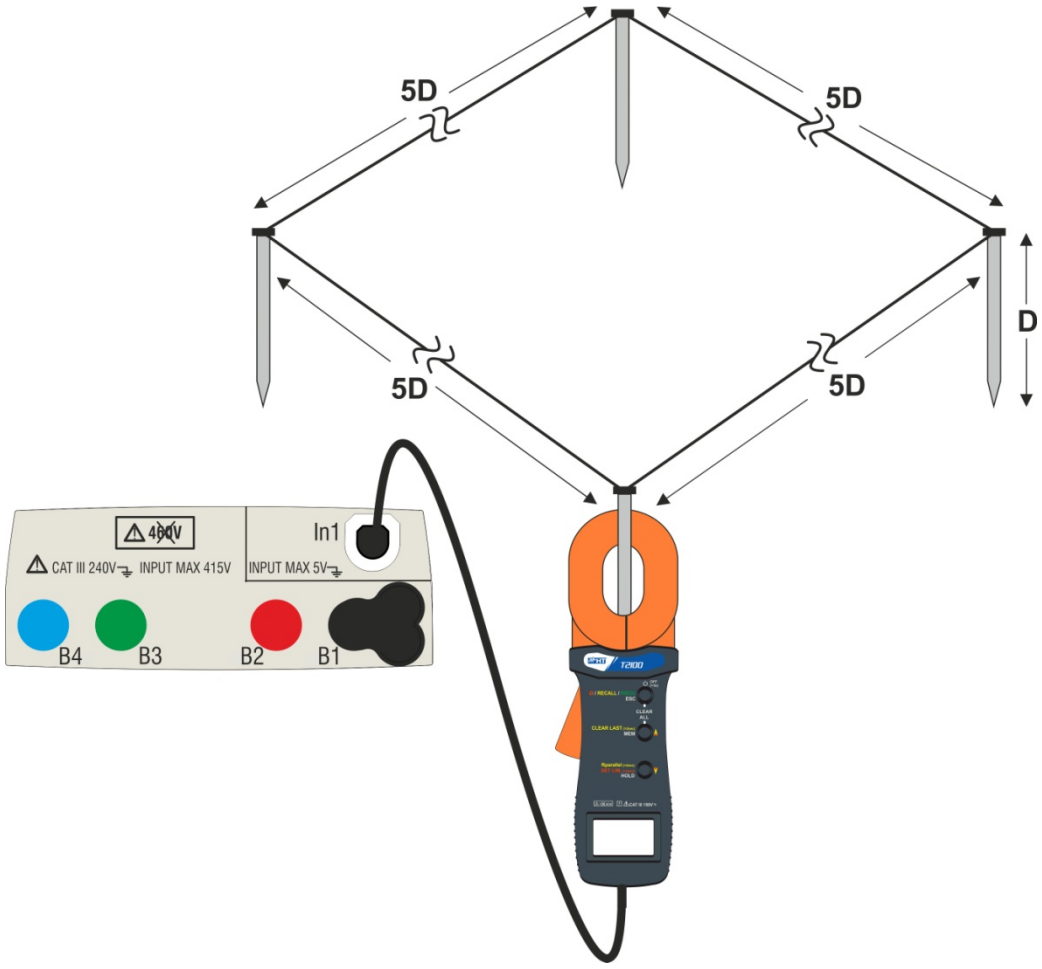
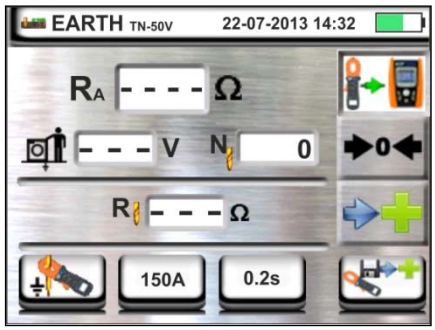


Abb. 30: Messung des Widerstandes der einzelnen Erder mit der Erdungsmesszange T2100

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3). Berühren Sie das Symbol , berühren Sie das erste Symbol unten links und stellen Sie die Messmethode ein (siehe § 6.7.1 Punkt 2). Der folgende Bildschirm erscheint im Display. Das Symbol gibt an, dass die Stromzange T2100 nicht am Gerät angeschlossen oder nicht im Modus “RS232” geschaltet ist. Führen Sie dieselben Einstellungen für die Parameter der Schutzvorrichtungen aus, gemäß dem Netzsystem (TT, TN oder IT) (siehe § 6.7.1 Punkt 3, 4, 5, 6).

2. Schließen Sie die Stromzange T2100 ans Gerät an, indem Sie den Stecker in die Eingangsbuchse **In1** des Geräts einführen. Schalten Sie die Stromzange in Modus “RS232” ein (siehe dafür die Bedienungsanleitung der T2100). Das Symbol erscheint im Display der Stromzange. **Unter diesen Bedingungen ist die Einheit „Gerät - Stromzange“ schon messbereit.** Der folgende Bildschirm erscheint im Display des Geräts:



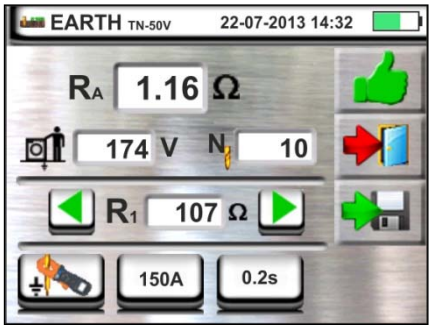
3. Die Bedeutung der Symbole ist die Folgende:
   - → Überprüfen Sie, ob dieses Symbol im Display vorhanden ist, das den korrekten seriellen Anschluss der Stromzange am Gerät angibt.
   - → Tippen Sie auf dieses Symbol, um alle Werte Erdwiderstandsmessung und die entsprechende parallele zurückgesetzt.
   - → Berühren Sie dieses Symbol zur Hinzufügung eines Erders zur Messung. Der Parameter “**N**” steigt um eine Einheit.
   - **RA** → gibt das Endergebnis der Messung an, im Bezug auf die Parallelschaltung der Widerstände von jedem einzelnen gemessenen Erder.
   - → Gibt den gemessenen Wert der Berührungsspannung an.
   - **N** → Gibt die Anzahl der Erder an.
   - **R** → Gibt den Erdungswiderstand des gerade gemessenen Erders an.
   - → Ermöglicht die Datenübertragung des Speichers von der T2100 auf das Gerät um das Endergebnis der Messung berechnen zu können.

<u>Erdungsmessung mit am Gerät angeschlossener Erdungsmesszange T2100</u>

4. Schließen Sie die Stromzange an den ersten Erdspieß der benutzten Erdinstallation, wie in der Abb. 30 angezeigt. Achten Sie auf den Widerstandswert im Feld **R** und drücken Sie das Symbol , um den Parameter **N** um eine Einheit zu erhöhen (N =1).

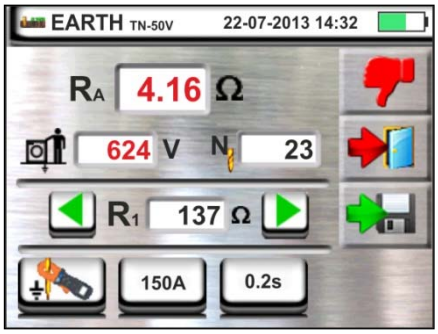
5. Trennen Sie die T2100 ab und schließen Sie sie an den zweiten Erdspieß der benutzten Erdinstallation, wie in der Abb. 30 angezeigt. Achten Sie auf den Widerstandswert im Feld **R** und drücken Sie das Symbol , um den Parameter **N** um eine Einheit zu erhöhen (N =2). Führen Sie dasselbe Verfahren für jeden einzelnen Erder der benutzten Erdungsinstallation aus. Wenn die Messung abgeschlossen ist, drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

6. Im **RA** Feld wird der Wert der parallelen Widerstände, die an jedem einzelnen Erder der benutzten Erdinstallation gemessen wurden, angezeigt. Dieser Wert wird mit dem maximal zulässigen Grenzwert verglichen, den vom Gerät gemäß den eingestellten Parametern der Schutzvorrichtungen hinterlegt wurde.



Bei positivem Ergebnis zeigt das Gerät das Symbol an. Es ist außerdem möglich, sich die Werte der Teilwiderstände der Erder durch Drücken der und Tasten anzeigen zu lassen. .
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

7. Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät das Symbol an, und das Ergebnis wird rot angezeigt, wie in der hier nebenstehenden Bildschirmseite.



Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

<u>Erdungsmessung mit **nicht** am Gerät angeschlossener Erdungsmesszange T2100</u>

1. Schalten Sie die Stromzange T2100 ein, messen Sie jeden Erder der benutzten Erdinstallation und speichern Sie die Ergebnisse im internen Speicher der Stromzange (siehe Bedienungsanleitung der Stromzange T2100).
2. Wenn die Messung abgeschlossen ist, schließen Sie die Stromzange T2100 ans Gerät, indem Sie den Stecker in die Eingangsbuchse **In1** einführen. Schalten Sie die Stromzange in Modus “RS232” ein (siehe Bedienungsanleitung der Stromzange T2100). Das Symbol erscheint im Display der Stromzange.
3. Berühren Sie das Symbol . Die Daten, die im Speicher der Stromzange vorhanden sind, werden aufs Gerät herunterladen und werden im Display angezeigt.
   Am Ende dieses Vorgangs verschwindet das Symbol vom Display
4. Mit der am Gerät angeschlossenen Stromzange ist es möglich, die Messung und weitere Messungen durchzuführen, wie unter Punkt 4 oben beschrieben
5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät und achten Sie auf das positive oder negative Ergebnis der Messung, wie im Punkt 7 und 8 der vorherigen Methode beschrieben.

6.7.3. Anomalien bei 2 oder 3 Punkt Erdungsmessung

1. Wird eine Störspannung über 10 V im Eingang des Volt-Kreises und des Ampere-Kreises erkannt, führt das Gerät die Messung nicht durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

2. Beim Starten der Messung prüft das Gerät den Durchgang aller Messkabel. **Wenn der Volt-Kreis (rotes Kabel S und grünes Kabel ES) unterbrochen ist oder sein Widerstandswert zu hoch ist**, zeigt das Gerät einen Bildschirm wie den nebenstehenden an.
   Kontrollieren Sie, ob die Klemmen richtig angeschlossen sind und ob der Erdspieß, der an den Anschluss S angeschlossen ist, nicht in einem kiesigen oder schlecht leitenden Untergrund gesteckt ist. Im letzteren Fall gießen Sie Wasser um die Spieße, um deren Übergangswiderstandswert zu senken.

3. Beim Starten der Messung prüft das Gerät den Durchgang aller Messkabel. **Wenn der Ampere-Kreis (blaues Kabel H und schwarzes Kabel E) unterbrochen ist oder sein Widerstandswert zu groß ist**, zeigt das Gerät einen Bildschirm wie den nebenstehenden an.
   Kontrollieren Sie, ob die Klemmen richtig angeschlossen sind und ob der Erdspieß, der an den Anschluss H angeschlossen ist, nicht in einen kiesigen oder schlecht leitenden Untergrund gesteckt ist. Im letzteren Fall gießen Sie Wasser um die Spieße, um deren Übergangswiderstandswert zu senken.

4. Am Anfang der Messung prüft das Gerät die Situation der Buchsen B2 (S) und B3 (ES). Falls die Leiter in der Installation vertauscht sind, unterbricht das Gerät die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an

6.8. AUX: MESSUNG VON UMWELTPARAMETERN MIT EXTERNEN MESS-SONDEN

Diese Funktion ermöglicht die Messung folgender Umweltparameter mit Hilfe externer Wandler bzw. Sensoren (optionales Zubehör):

°C	Lufttemperatur in °C mit mittels Temperatursensors
°F	Lufttemperatur in °F mit mittels Temperatursensors
Lux(20)	Lichtstärke mittels 20Lux Lichtstärkesensors
Lux(2k)	Lichtstärke mittels 2kLux Lichtstärkesensors
Lux(20k)	Lichtstärke mittels 20kLux Lichtstärkesensors
RH%	Relative Luftfeuchtigkeit mittels Luftfeuchtigkeitssensors
mV	Eingangsspannung DC (ohne Wandler-Konstante)

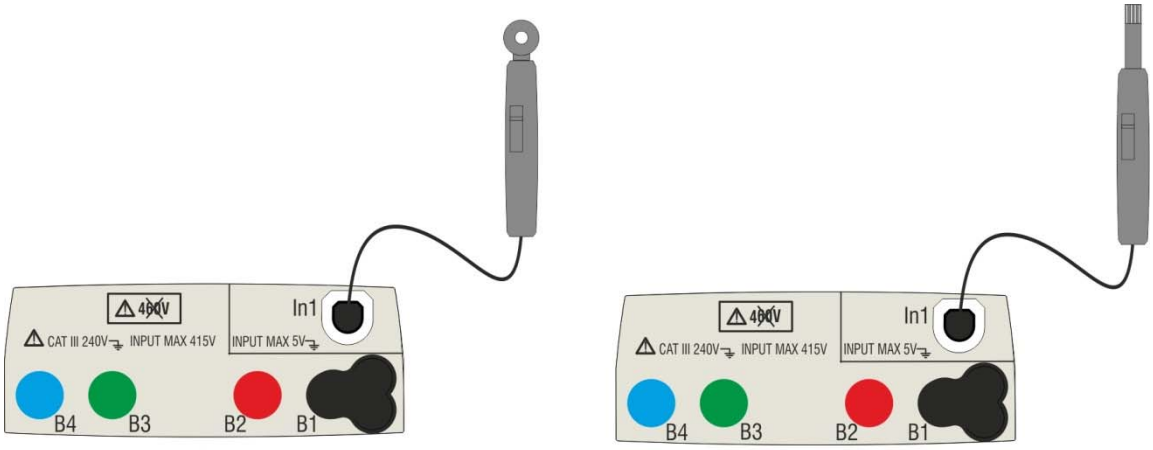
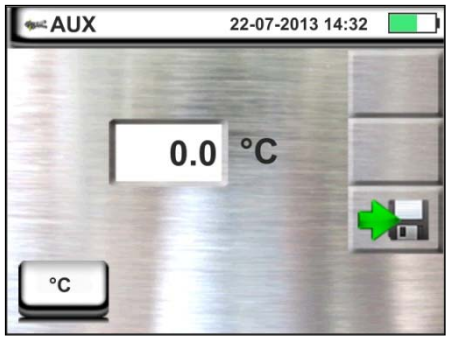


Abb. 31: Messung von Umweltparametern mittels externer Mess-Sonden

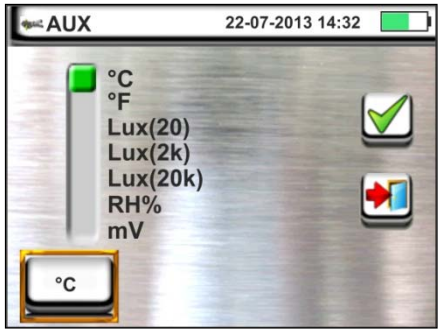
1. Berühren Sie das Symbol und dann das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol links unten zur Einstellung des Messtyps. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den Messtyp aus: **°C** (Temperatur in °C), **°F** (Temperatur in °F), **Lux(20)** (Lichtstärke 20Lux), **Lux(2k)** (Lichtstärke 2kLux), **Lux(20k)** (Lichtstärke 20kLux), **RH%** (relative Luftfeuchtigkeit), **mV** (DC-Spannungsmessung bis 1V) aus.

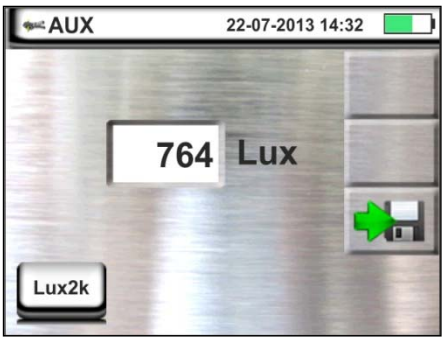
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.



3. Führen Sie in die Eingangsbuchse **In1** den für die gewünschte Messung notwendigen Adapterstecker des Sensor ein, wie in der Abb. 31 angezeigt.

4. Der gemessene Wert wird in Echtzeit im Display angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6.9. ΔV%: SPANNUNGSABFALL AN DEN LEITUNGEN

Diese Funktion erlaubt die Ermittlung des Prozentwertes des Spannungsabfalls zwischen zwei Punkten einer Verteilungsleitung, in der eine Schutzeinrichtung vorhanden ist, und den Vergleich zu eventuellen vorgeschriebenen Grenzwerten. Folgende Modi sind verfügbar:

L-N Messung der Netzimpedanz zwischen dem Phasenleiter und dem Neutralleiter. Die Messung wird auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt.

L-L Messung der Netzimpedanz zwischen zwei Phasenleitern. Die Messung wird auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt

WARNUNG

Die Messung der Netz- oder Schleifen-Impedanz führt zum Fließen eines maximal möglichen Prüfstroms entsprechend den technischen Daten des Messgerätes (§ 10.1). Dies kann zum Auslösen von magnetothermischen führen, sofern diese niedrigere Auslöseströme aufweisen.

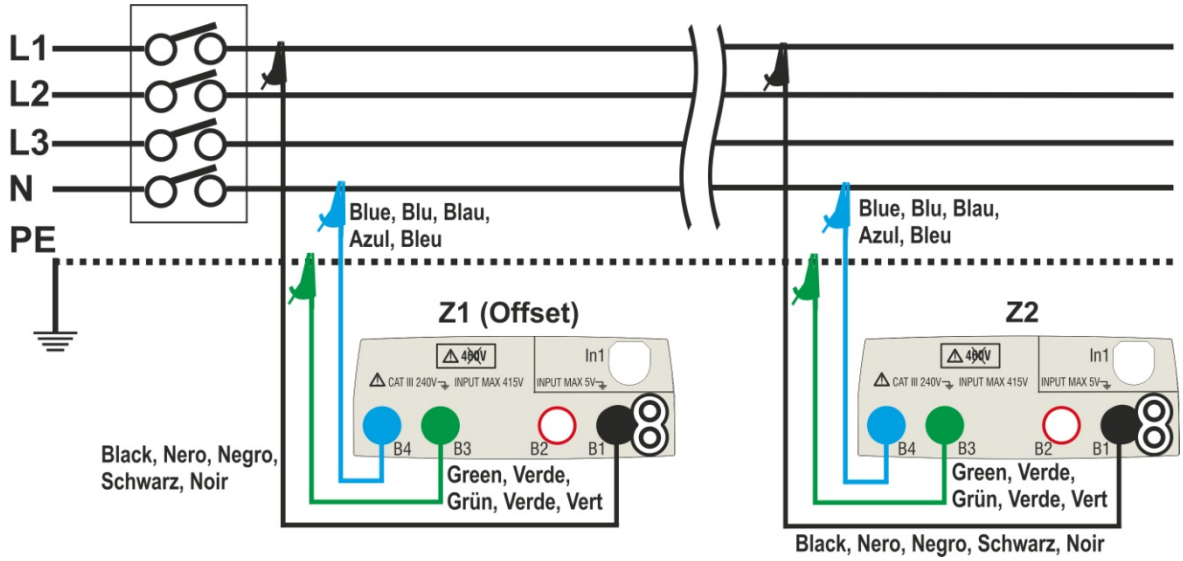


Abb. 32: Verbindung des Gerätes für die Messung des Spannungsabfalls in L-N Modus

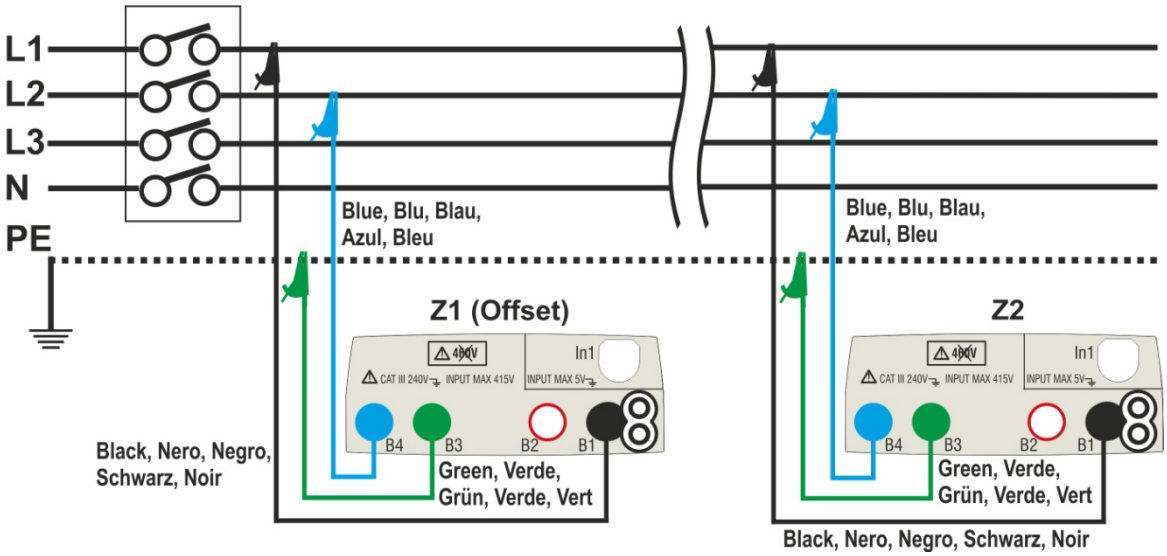
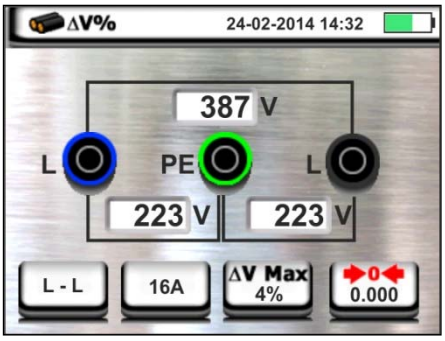


Abb. 33: Verbindung des Gerätes für die Messung des Spannungsabfalls in L-L Modus

1. Wählen Sie die Option “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung Phase-Neutralleiter oder Phase-Erde der zu messenden Leitung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3). Berühren Sie das Symbol und dann das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Berühren Sie das Symbol unten links zur Einstellung des Messtyps. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

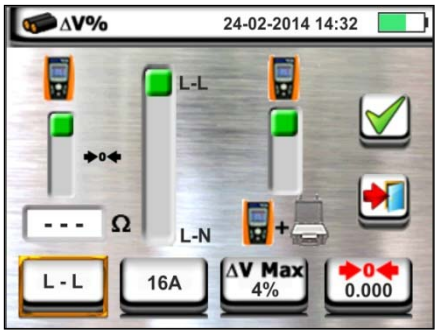


2. Bewegen Sie den Kursor der zweiten Leiste und wählen Sie den Messtyp unter: **L-L** (Phase-Phase Messung) oder **L-N** (Phase-Neutralleiter Messung).

   Bewegen Sie den Kursor der dritten Leiste und wählen Sie eventuell das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs mittels IMP57 aus (siehe § 6.4.9)

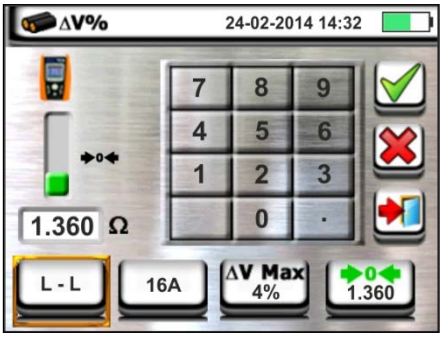
   Bewegen Sie den Kursor der ersten Leiste zur Auswahl der Optionen:

   - → Impedanzmessung durch das Gerät. Mit dieser Option erscheint das Symbol “0” im Display
   - → Es ist möglich, den **Offset Z1** Impedanzwert manuell einzustellen, ohne die erste Messung durchzuführen. Bei Auswahl dieser Option erscheinen das Symbol “0” und die folgende Bildschirmseite im Display



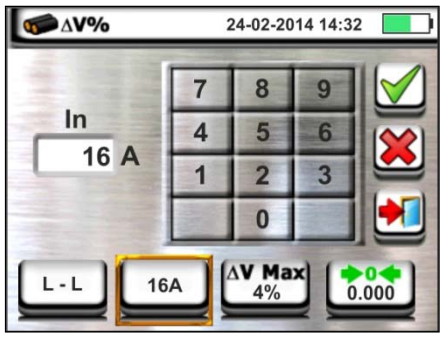
3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “Ω” und stellen Sie den Wert der **Offset Z1** Impedanz zwischen **0.000**Ω und **9999**Ω mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das zweite Symbol unten links zur Einstellung des Wertes des Nennstroms der Schutzeinrichtung auf der zu messenden Leitung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display



4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “A” und stellen Sie den Wert des Nennstroms der Schutzeinrichtung zwischen **1A** und **9999A** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das dritte Symbol unten links zur Einstellung des maximalen erlaubten Grenzwertes des Spannungsabfalls (∆**V%**) für die zu messende Leitung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

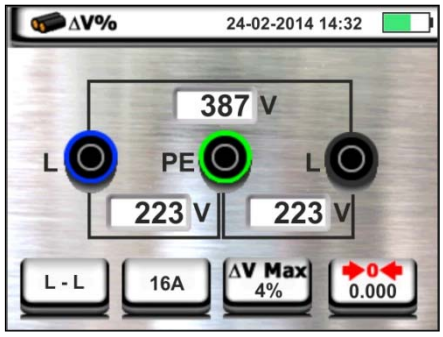


5. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “%” und stellen Sie den ∆V% Wert zwischen **1%** und **99%** mit der virtuellen Tastatur ein.

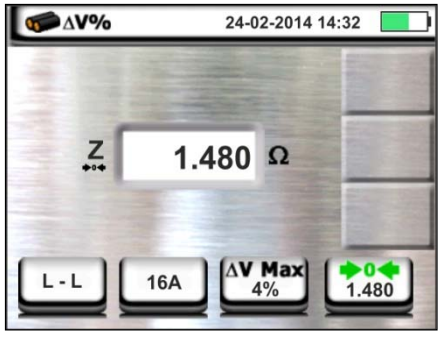
   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

6. Gehen Sie zum Punkt 9 falls Sie den Z1 (Offset) Wert manuell eingegeben haben. **Falls Sie den Z1 (Offset) Wert NICHT manuell eingegeben haben**, schließen Sie das Gerät an den Anfangspunkt der zu messenden Leitung (typisch nach der Schutzeinrichtung) in Einklang mit Abb. 32 oder Abb. 33 zur Durchführung der ersten **Z1 (Offset)** Impedanzmessung. In diesem Fall wird das Gerät die Impedanz vor dem Anfangspunkt der Leitung messen, und sie als Anfangsbezugswert betrachten. Die folgende Bildschirmseite (der L-L Messung) erscheint im Display

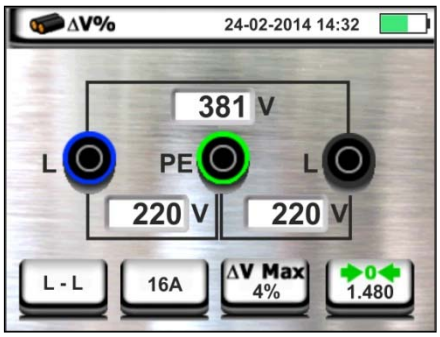
7. Berühren Sie das Symbol “0.000” zur Aktivierung der ersten **Z1(Offset)** Impedanzmessung. Das Symbol “⌛” erscheint im Display während der Messung. Am Ende der Messung erscheint die folgende Bildschirmseite im Display



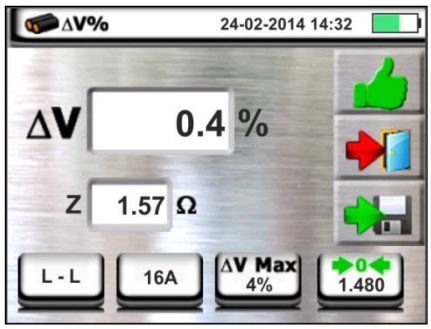
8. Der **Z1 (Offset)** Impedanzwert erscheint im Display und wird automatisch dem Symbol rechts unten hinzugefügt, zusammen mit dem Symbol “0”, was eine vorläufige Abspeicherung des Wertes angibt



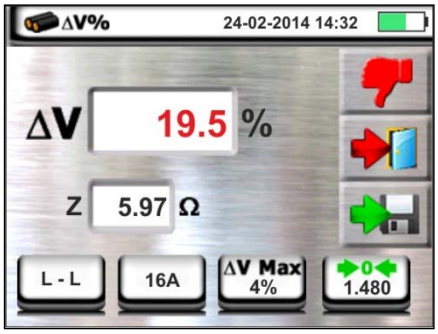
9. Schließen Sie das Gerät an den Endpunkt der zu messenden Leitung in Einklang mit Abb. 32 oder Abb. 33, um die Impedanzmessung am Ende der Leitung **Z2** durchzuführen. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Merken Sie, dass im Display der vorher gemessene Z1 (Offset) Wert angezeigt wird



10 Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät zur Durchführung der Impedanzmessung Z2 und vervollständigen Sie die Messung des Spannungsabfalls ΔV%. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von der zu testenden Installation. Bei positivem Ergebnis (**Wert des maximalen % Spannungsabfalls < eingestellter Grenzwert**) erscheint der hier nebenstehende Bildschirm im Display, wo auch der Wert der Impedanz **Z2** am Ende der Leitung und der Wert der **Z1 (Offset)** Impedanz angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)



11 Bei negativem Ergebnis (**Wert des maximalen % Spannungsabfalls > eingestellter Grenzwert**) erscheint der hier nebenstehende Bildschirm im Display, wo auch der Wert der Impedanz **Z2** am Ende der Leitung und der Wert der **Z1 (Offset)** Impedanz angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

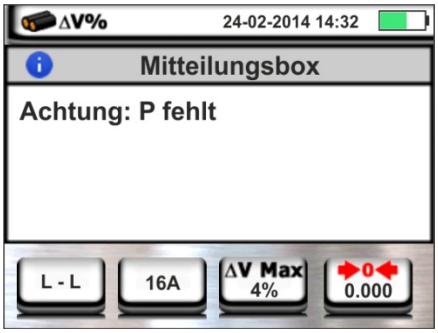


6.9.1. Anomalien

1. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung über dem maximalen Grenzwert (265 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

2. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung unter dem minimalen Grenzwert (100 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie, ob das zu testende System mit Strom versorgt wird

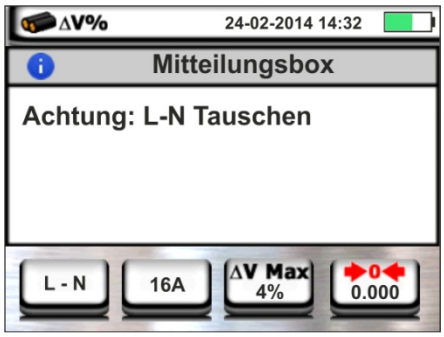
3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung



4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

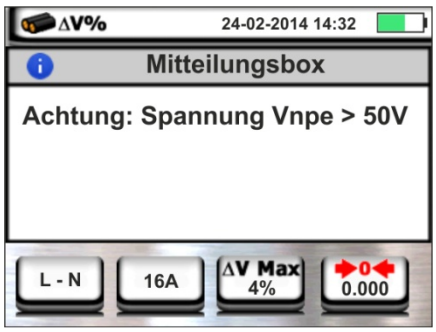
6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel



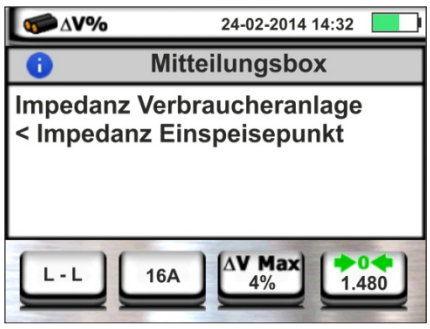
7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

8. Erkennt das Gerät eine gefährliche Spannung auf dem PE-Leiter, führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Diese Meldung kann auch bei ungenügendem Drücken der **GO/STOP** Taste erscheinen

9. Erkennt das Gerät eine Spannung VN-PE >50V (oder > 25V je nach den Einstellungen), führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an



10 Falls während der Messung ein Impedanzwert am Ende der Leitung ermittelt wird, der niedriger als der Impedanzwert am Anfang der Leitung ist, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie den Zustand der zu messenden Leitung

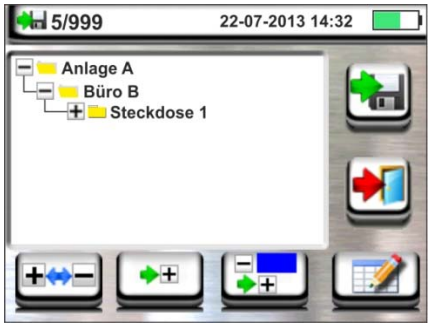


7. MESSWERTSPEICHER

7.1. SPEICHERUNG VON MESSWERTEN

Die “Baum”-Struktur des Speichers (999 Speicheradressen), mit der Möglichkeit zur Anzeige/zum Ausblenden der Knoten, ermöglicht die Unterteilung bis zu 3 Ebenen, um die Orte der Messpunkte präzise wieder finden zu können, inkl. Eingabe der Prüfergebnisse Jeder Ebene sind **ab Werk** max. **20 festgelegte Namen zugeordnet (die weder geändert noch gelöscht werden können)** + max. 20 Namen, die vom Benutzer mit Hilfe der management Software frei definiert werden können (siehe auch die Online-Hilfe der Software). Jeder Kennung kann auch eine Nummer zwischen 1 und 250 zugeordnet werden.

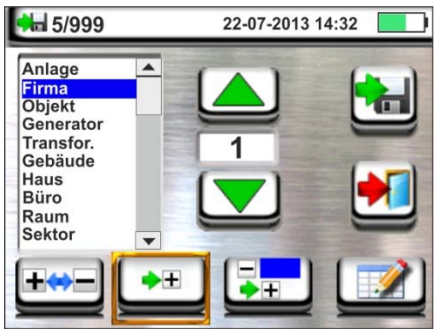
1. Am Ende jeder Messung drücken Sie die **SAVE Taste oder berühren Sie das Symbol** zur Abspeicherung des Ergebnisses. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Die Bedeutung der Symbole ist die folgende:

   - → zeigt/ blendet den ausgewählten Knoten an/aus
   - → Ermöglicht die Auswahl eines neuen Knotens der Stufe 1
   - → Eingabe eines Unterknotens (max 3)
   - → Eingabe eines Benutzer-Kommentars zur durchgeführten Messung

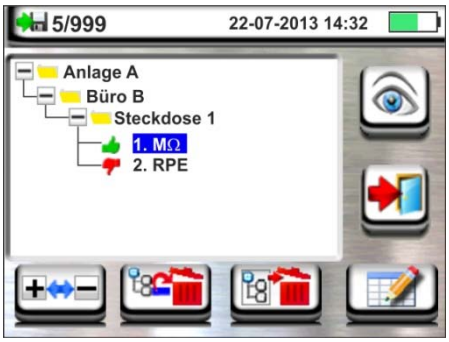
2. Drücken Sie die Taste oder die Taste zur Eingabe einer neuen Ebene oder einer neuen Zwischenebene. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display des Gerätes.
   Berühren Sie einen der Namen in der Liste zur Auswahl der gewünschten Kennung. Berühren Sie die Pfeiltasten oder zur Eingabe einer der Kennung zu zugeordneten Nummer.
   Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück. Berühren Sie die Taste. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



3. Mit der virtuellen Tastatur geben Sie einen beliebigen Kommentar zur Messung ein. Dieser Kommentar wird nur dann sichtbar, nachdem Sie die im PC gespeicherten Dieser Kommentar ist sowohl nach dem Herunterladen der gespeicherten Daten auf einen PC mit management-Software (siehe § 8) und in der Aufforderung sichtbar, um das Ergebnis anzuzeigen (siehe §7.2). Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.
   Bestätigen Sie nochmals zur endgültigen Abspeicherung der Messwerte im internen Speicher. Eine Bestätigungs-Meldung wird vom Gerät angezeigt.

7.2. AUFRUF DER ANGEZEIGTEN ERGEBNISSE UND LÖSCHEN DES INTERNEN SPEICHERS

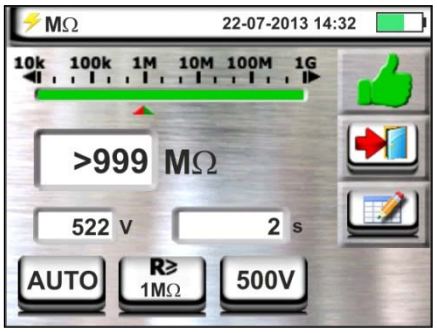
1. Berühren Sie das Symbol im Hauptmenü. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Jeder Messwert wird von den Symbolen (Test mit positivem Ergebnis) oder (Test mit negativem Ergebnis) begleitet. Berühren Sie den gewünschten Messwert zum Aufruf im Display.

Berühren Sie das Symbol zum Aufruf des Messergebnisses. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Berühren Sie das Symbol zum Aufruf und zur eventuellen Änderung des bei der Speicherung mit der virtuellen Tastatur eingegebenen Kommentars.



Berühren Sie das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

3. Berühren Sie das Symbol zum Löschen **des letzten im Gerät gespeicherten Messwertes**. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Berühren Sie das Symbol zur Bestätigung oder das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

4. Berühren Sie das Symbol zum Löschen **aller im Gerät gespeicherten Messwerte**. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Berühren Sie das Symbol zur Bestätigung oder das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

7.2.1. Anomalien

1. Falls keine Messungen gespeichert sind und es wird auf den Speicher des Messgeräts zugegriffen, wird ein Bildschirm ähnlich dem nebenstehenden angezeigt.

2. Falls Sie versuchen, einen neuen Unterknoten über der 3. Ebene zu definieren, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht die Funktion

3. Falls Sie einen Unterknoten erschaffen möchten und dabei versuchen, einen schon verwendeten Namen einzugeben, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und es ist notwendig, einen neuen Namen zu definieren

4. Falls Sie versuchen, für die 1., 2. und 3. Ebene mehr als 250 Knoten (für jede Ebene) zu definieren, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

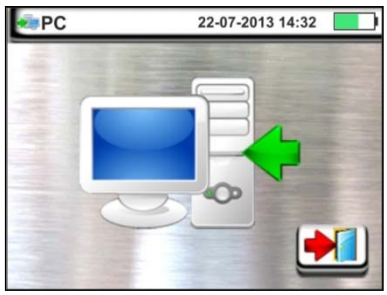
5. Falls Sie für den Messwert einen Kommentar von über 30 Zeichen eingeben, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

8. VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN)

Die Verbindung zwischen PC und Gerät wird durch die serielle optisch isolierte Schnittstelle (siehe Abb. 3) und das optische/USB C2006 Schnittstellenkabel hergestellt oder benutzen Adapter optischen /WiFi (optionales Zubehör C2013). Vor der Verbindung ist es **notwendig**, sowohl den Treiber des Kabels C2006 als auch die management-Software auf dem PC zu installieren, die im mitgelieferten CD-ROM vorhanden sind. Um die gespeicherten Daten zum PC zu übertragen, halten Sie sich an folgenden Vorgehensweise:

PC Verbindung durch optische/USB Kable

1. Schalten Sie das Messgerät mit der **ON/OFF** Taste ein.
2. Verbinden Sie das Gerät mit dem PC mit Hilfe des optischen/USB Kabels.
3. Berühren Sie das Symbol im Hauptmenü. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display des Geräts. Unter diesen Bedingungen ist die Verbindung zwischen dem Gerät und dem PC aufgebaut.



4. Verwenden Sie die management-Software zum Herunterladen der auf dem Gerät gespeicherten Daten auf den PC. Weitere Einzelheiten hierzu erfahren Sie in der Online-Hilfe dieser Software.
5. Berühren Sie das Symbol um zum Hauptmenü des Gerätes zurückzukehren.

PC Verbindung durch WiFi

1. Aktivieren Sie die WiFi Verbindung auf dem PC (z.B. mit Hilfe eines in einem USB Anschluss eingeführten WiFi Surf Sticks).
2. Schalten Sie das optionale Zubehörteil C2013 ein. Die **ON** Led blinkt. Warten sie die Erkennung des C2013 seitens des PCs ab und stellen Sie dann die Verbindung
3. Führen Sie das C2013 ins Gerät mit Hilfe der seriellen optischen (siehe Abb. 3).
4. Schalten Sie das Gerät im Datenübertragungs-Modus um (siehe § 8 – Punkt 3).
5. Starten Sie die management-Software, wählen Sie den “WiFi” Anschluss und “Gerät erkennen” im § “Verbindung PC-Gerät” aus. Bei erkanntem Gerät blinken die “**WiFi**” Led und die “**ON**” Led am C2013.
6. Verwenden Sie die management-Software zum Herunterladen der auf dem Gerät gespeicherten Daten auf den PC. Weitere Einzelheiten hierzu erfahren Sie in der Online-Hilfe dieser Software

8.1. VERBINDUNG MIT ANDEREN VORRICHTUNGEN DURCH WIFI

Das Gerät kann durch WiFi Verbindung sowohl mit dem PC als auch mit Smartphones und/oder Android/iOS Tablets verbunden werden. Zur Übertragung Messwerte mit dem optionalen Zubehörteil C2013 (siehe die Bedienungsanleitung von C2013) und eine spezifische APP HTAnalysis. Gehen Sie wie folgt vor:

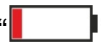
1. Die entsprechende HTAnalysis (für das optionale Zubehörteil) auf der gewünschten Vorrichtung (Android/iOS) herunterladen und installieren.
2. Schalten Sie das optionale Zubehörteil C2013 ein. Die **ON** Led blinkt. Warten sie die Erkennung des C2013 seitens der Vorrichtung ab
3. Führen Sie C2013 ins Gerät mit Hilfe der seriellen optischen Schnittstelle ein
4. Schalten Sie das Gerät im Datenübertragungs-Modus um (siehe § 8 – Punkt 3).
5. Verwenden Sie die Funktion Anzeige in der HTAnalysis zur Anzeige der Daten.

9. WARTUNG UND PFLEGE

9.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- Befolgen Sie die Anweisungen für Betrieb und Lagerung in dieser Anleitung genau, um mögliche Schäden oder Gefahren zu vermeiden.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Wenn das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, ist es empfehlenswert, die Batterien entfernen, um den Austritt von Batterieflüssigkeit zu vermeiden, die die interne Elektronik beschädigen könnte.

9.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im LCD-Display das Symbol der leeren Batterie "  " erscheint, müssen die Batterien gewechselt oder die wiederaufladbaren Batterien aufgeladen werden.

WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Arbeit durchführen. Vor dem Entfernen der Batterien trennen Sie die Messleitungen von den Eingangsanschlüssen, um Stromschläge zu vermeiden.

1. Schalten Sie das Messgerät mit der **ON/OFF** Taste aus.
2. Entfernen Sie die Messleitungen von den Eingangsanschlüssen.
3. Entfernen Sie die Batteriefachabdeckung mit Hilfe von einem Schraubendreher.
4. Entfernen Sie alle Batterien und tauschen Sie sie durch neue des gleichen Typs (§ 10.3) aus, und achten Sie auf die richtige Polung. Zum Aufladen der Batterien verwenden Sie die mitgelieferten Batterieladegeräte.
5. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und befestigen Sie ihn mit der beiseitegelegten Schraube.
6. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

9.3. REINIGUNG

Zum Reinigen des Gerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

9.4. LEBENSENDE

ACHTUNG: Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Gerät und seine Zubehörteile separat gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden müssen.

10. SPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit ist angegeben als: ±[%rdg + (Ziffern * Auflösung)] bei 23°C, <80%RH. Siehe Tabelle 1 für die Korrespondenz zwischen dem Modell und der verfügbaren Funktionen

10.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

AC TRMS Spannung

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
15 ÷ 460	1	±(3%rdg + 2Ziff)

Frequenz

Bereich [Hz]	Auflösung [Hz]	Genauigkeit
47.0 ÷ 63.6	0.1	±(0.1%rdg +1Ziff)

Durchgang des Schutzleiters (LOWΩ)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5.0%rdg + 3Ziff)
10.0 ÷ 99.9	0.1	

(*) nach Kalibrierung der Messleitungen
Teststrom: >200mA DC bis 2Ω (Kabel eingeschlossen)
Auflösung des Teststroms: 1mA
Leerlaufspannung: $4 < V_0 < 24V$

Isolationswiderstand (MΩ)

Prüfspannung [V]	Messbereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
50	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9		±(5.0%rdg + 2Ziff)
100	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9		±(5.0%rdg + 2Ziff)
250	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 499	1	±(5.0%rdg + 2Ziff)
500	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	
	500 ÷ 999		±(5.0%rdg + 2Ziff)
1000	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	
	1000 ÷ 1999		±(5.0%rdg + 2Ziff)

Leerlaufspannung Nominalprüfspannung -0% +10%
Nominalprüfstrom: >1mA bei 1kΩ x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA bei 230kΩ @ 500V
Kurzschlussstrom <6.0mA für jede Prüfspannung
Sicherheitsschutz: Fehlermeldung für Eingangsspannung > 10V

Netz-/Schleifen-Impedanz (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Phase-Erde)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
00:01 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg + 3Ziff)
10.0 ÷ 199.9	0.1	

(*) 0.1 mΩ im Bereich 0.1 ÷ 199.9 mΩ (mithilfe des optionalen Zubehörteils IMP57)
Maximaler Teststrom: 5.81A (bei 265V); 10.10A (bei 457V)
Prüfspannung F-N / F-F: (100V ÷265V) / (100V÷460V) ; 50/60Hz ±5%
Schutztypen: MCB (B, C, D, K), Schmelzsicherung (gG, aM)
Material der Isolierummantelungen: PVC, Butylgummi, EPR, XLPE

Fehlerstrom – IT Systeme

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
0.1 ÷ 0.9	0.1	±(5%rdg + 1Ziff)
1 ÷ 999	1	±(5%rdg + 3Ziff)

Berührungsspannung, einstellbarer Grenzwert (ULIM) 25V, 50V

Prüfung der RCD-Kompaktleistungsschalter

Typ RCD: AC (∿), A (⩙), B(⎓) – Allgemein (G), Selektiv (S), Verzögert (⏲)
Spannungsbereich P-PE, P-N: 100V ÷265V RCD typ AC und A, 190V ÷265V RCD typ B
Nennfehlerströme (I∆N): 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA
Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Auslösestrom der RCD-Kompaktleistungsschalter ▟ - (nur für allgemeine RCD)

RCD-Typ	I∆N	Bereich $I\Delta_N$ [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
AC, A	I∆N = 10mA	(0.3 ÷ 1.1) $I\Delta_N$	≤ 0.1$I\Delta_N$	- 0%, +10%$I\Delta_N$
	10mA <I∆N ≤650mA			- 0%, +5%$I\Delta_N$
B	30mA ≤I∆N ≤100mA			

Prüfdauer beim Test RCD-Kompaktleistungsschalter – TT/TN Systemen

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO			▟		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B																		
30mA 100mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999										310		
300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250								310		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A	999	999	999	999	999	999												
	B																		

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfdauer beim Test RCD-Kompaktleistungsschalter – IT Systeme

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO			▟		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A																		
	B																		

Tabelle Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfung der RCD mit externen Summenstromwandler

Typ RCD: AC (∿), A (∿), B(⎓) – Allgemein (G), Selektiv (S), Verzögert (⏲)
Spannungsbereich P-PE, P-N: 100V ÷265V RCD typ AC und A, 190V ÷265V RCD typ B
Nennfehlerströme (I∆N): 0.3A ÷ 10A
Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Auslösestrom der RCD mit externen Summenstromwandler ▟ - (nur für allgemeine RCD)

RCD-Typ	I∆N	Bereich $I\Delta_N$ [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
AC, A, B	300mA ≤I∆N ≤10A	(0.3 ÷ 1.1) $I_{\Delta N}$	≤ 0.1$I_{\Delta N}$	- 0%, +5%$I_{\Delta N}$

Prüfdauer beim Test RCD mit externen Summenstromwandler – TT/TN Systemen

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO			▟		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲
0.3A ÷ 1.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999										310		
1.1A ÷ 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
3.1A ÷ 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
6.6A ÷ 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A	999	999	999	999	999	999												
	B																		

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfdauer beim Test RCD mit externen Summenstromwandler – IT Systeme

		x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO			▟		
	\	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲	G	S	⏲
0.3A ÷ 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
3.1A ÷ 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
6.6A ÷ 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A																		
	B																		

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Gesamterdungswiderstand Ra ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters

Spannungsbereich Phase-Erdung, Phase-Neutralleiter: 100 ÷ 265V; Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Gesamterdungswiderstand Ra in Systemen mit Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% rdg + 0.1Ω)
10.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% rdg + 1Ω)
200 ÷ 1999	1	±(5% rdg + 3Ω)

Ut LIM (UL): 25V oder 50V, maximaler Strom: <15mA

Gesamterdungswiderstand in Systemen ohne Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
1 ÷ 1999	1	-0%, +(5.0% rdg + 3Ω)

Maximaler Strom: < ½ $I\Delta_N$ eingestellt ; Ut LIM (UL): 25V oder 50V

Berührungsspannung (gemessen während der RCD und Ra Prüfung)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
0 ÷ Ut LIM	0.1	-0%, +(5.0% rdg + 3V)

Berührungsspannung (test EARTH – TT Systemen)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
0 ÷ 99.9	0.1	-0%, +(5.0% rdg + 3V)

Berührungsspannung (test EARTH – TN Systemen)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
0 ÷ 99.9	0.1	-0%, +(5.0% rdg + 3V)
100 ÷ 999	1	

Erdungswiderstand (nur MACROTESTG3 / COMBIG3 aktiviert)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% rdg + 3 Ziff)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 49.99k	0.01k	

Teststrom: <10mA, 77.5Hz ; Leerlaufspannung: <20Vrms

(*) Wenn Rmeas 100 * <(Rs oder Rh) <1000 * Rmeas hinzufügen 5% Unsicherheit. Die Unsicherheit, ob Schwarzarbeit (Rs oder Rh) > 1000 * Rmeas

Spezifischer Erdwiderstand (nur MACROTESTG3)

Bereich [Ωm]	Auflösung [Ωm]	Genauigkeit (*)
0.06 ÷ 9.99	0.01	±(5% rdg + 3 Ziff)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	0.01k	
10.0k ÷ 99.9k	0.1k	
100k ÷ 999k	1k	
1.00M ÷ 3.14M	0.01M	

(*) mit Abstand zwischen den Sonden d= 10m ; Abstandsbereich: 1 ÷ 10m

Teststrom: <10mA, 77.5Hz ; Leerlaufspannung: <20Vrms

Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung

Spannungsbereich P-N, P-PE[V]	Frequenzbereich
100 ÷ 265	50Hz/60Hz ± 5%

Die Messung erfolgt nur durch direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Metallteilen (**nicht durch Kontakt mit der Isolierummantelung der Kabel**)

Spannungsabfall

Bereich [%]	Auflösung [%]	Genauigkeit
0 ÷ 100	0.1	±(10%rdg + 4Ziff)

Leckstrom (Eingang In1 – STD-Zange)

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
2 ÷ 999	1	±(5.0%rdg + 2Ziff)

Umgebungs-Parameter

Messung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
°C	-20.0 ÷ 60.0°C	0.1°C	±(2%rdg +2Ziff)
°F	-4.0 ÷ 140.0°F	0.1°F	
HR%	0.0% ÷ 100.0%HR	0.1%HR	
DC Spannung	0.1mV ÷ 1.0V	0.1mV	
Lux	0.001 ÷ 20.00Lux (*)	0.001 ÷ 0.02Lux	
	0.1 ÷ 2.0kLux (*)	0.1 ÷ 2Lux	
	1 ÷ 20.0kLux (*)	1 ÷ 20Lux	

(*) Genauigkeit Lichtstärkesonde Klasse AA

10.2. BEZUGSNORMEN

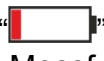
Sicherheit:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -10
Technische Dokumentation:	IEC/EN61187
Sich.standard von Messzubehör:	IEC / EN61010-031 IEC / EN61010-2-032
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Maximale Betriebshöhe:	2000m
Schutzindex:	IP50
Überspannungskategorie:	CAT III 240V (an Erde), max 415V zwischen den Eingängen
LOWΩ (200mA):	IEC/EN61557-4
MΩ:	IEC/EN61557-2
RCD:	IEC/EN61557-6 (nur in Syst. Phase-Neutralleiter-Erde)
Zpp Z_{P-N}, Z_{P-PE}:	IEC/EN61557-3
ERDE:	IEC/EN61557-5
Drehfeld	IEC/EN61557-7
Multifunktion:	IEC/EN61557-10
Kurzschlussstrom:	EN60909-0
Erdungswiderstand TN-Syst::	EN61936-1 + EN50522

10.3. ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	225 x 165 x 75mm
Gewicht (inklusive Batterie):	1.2kg

Stromversorgung

Batterietyp:	6x1,5 V alkalisch Typ AA IEC LR06 MN1500 6 x1.2V wiederaufladbar NiMH Typ AA
Batterieladezustand:	Symbol im Display "  " für leere Batterie
Batterielebensdauer:	> 500 Tests für jede Messfunktion (alkalische Batterien)
Auto Power OFF:	nach 5 Minuten Nichtgebrauch (wenn aktiv)

Allgemein

Display:	TFT Farbdisplay mit kapazitivem Touch-Screen, 320x240mm
Speicher:	999 Speicheradressen, 3 Ebenen mit Kennung
PC Schnittstelle:	optisch / USB
WiFi Verbindung:	mit optionalem Zubehörteil C2013

10.4. UMWELTBEDINGUNGEN

10.4.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	23° ± 5°C
Betriebstemperatur:	0 ÷ 40°C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-10 ÷ 60°C
Lagerfeuchtigkeit:	<80%HR

Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EWG, (LVD) und der EMV Richtlinie 2004/108/EWG.

10.5. STANDARDZUBEHÖR

Stift für Touch Screen, Aufbewahrungstasche, 3-Leiter-Schukomessleitung,4 Sicherheits-messleitungen mit Bananenbuchsen,4 Krokodilklemmen, 2 Prüfspitzen, Ladegerät, 6 x 1,2V NiMH Akkus, Bedienungsanleitung, CD mit Software Topview, USB Kabel C2006B, ISO 9000 Kalibrierprotokoll

10.6. OPTIONALES ZUBEHÖR:

Beschreibung	**Artikel**
- Geräteschutztasche mit Gurt zur freihändigen Bedienung	SP-0400
- Sortimo L-Boxx	Sortimo L-Boxx
- Fernbedienung (Tastkopf mit Start /Stop Funktion)	PR400
- WiFi Adapter	C2013
- Erdkabelsatz	Kit Terr
- Stromzange 5mA bis 100A AC,	HT4005N
- Fehlerstrom-Zange 1mA bis 1000A , Durchmesser 54 mm	HT96U
- Temperatur und Feuchtigkeitssonde	HT52/05
- Multi-Bereichs- Beleuchtungsstärkesonde 20-2000-20000Lux/2V	HT53/05
- Erdungsmesszange	T2100
- Adapterkabel für Eingang I1, AUX	ABNACON
- Zubehör für Test auf RCD mit externen Summenstromwandler	RCDX10
- Adapter zur genauen Messung hoher Kurzschlussströme bis **60kA** Prüfstrom: max.200 A AC Messbereich: 0,1mΩ –199,9mΩ und 200mΩ bis 1999mΩ Genauigkeit: +/- 5% + 1mΩ	**IMP57**

11. SERVICE

11.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Reparatur und/oder Austausch von Zubehörteilen und Batterien (die nicht von der Garantie abgedeckt sind).
- Reparaturen, die durch unsachgemäße Verwendung notwendig wurden oder unsachgemäße Kombination mit nicht kompatiblem Zubehör oder Gerät.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die aus welchen Gründen auch immer durch den Kunden selbst ohne explizite Autorisierung unserer technischen Abteilung modifiziert wurden
- Gebrauch, der den Eigenschaften des Gerätes und den Bedienungsanleitungen nicht entspricht.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden

Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.

11.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, und sie ersetzen, wenn nötig. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen.
Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tagen.

Optec AG
Guyer-Zeller-Strasse 14
CH-8620 Wetzikon

Telefon: +41 44 933 07 70
Telefax: +41 44 933 07 77
Mail: info@optec.ch
Internet: www.optec.ch